REVUE SUISSE DE ZOOLOGIE 451
Tome 63, nº 27. — Septembre 1956.

AUS DEM ZOOLOGISCHEN INSTITUT DER EIDGEN. TECHN. HOCHSCHULE, ZÜRICH

Morphologie und Systematik der schweizerischen *Solenobia*-Arten *(Lep. Psychidae)*[1]

von

Willi SAUTER

Mit 24 Abbildungen im Text und 5 Tafeln

INHALT

[1] Die vorliegende Arbeit wurde als Lösung der Preisaufgabe: „Morphologie und Systematik der verschiedenen *Solenobia*-Arten" mit einem Preis und der silbernen Medaille der ETH ausgezeichnet.

I. EINLEITUNG

Wenn der Name *Solenobia* früher nur demjenigen geläufig gewesen ist, der sich in der Systematik der Lepidopteren einigermassen auskannte, so darf heute festgestellt werden, dass er durch die experimentellen Untersuchungen von Seiler und seinen Schülern für einen grösseren Kreis von Biologen zu einem Begriff geworden ist. Die Gattung enthält neben bisexuellen Formen auch solche mit parthenogenetischer Vermehrungsweise. Zudem ist den Arten ein extremer Sexualdimorphismus eigen (die Weibchen sind flügellos). Seiler benützte diese Tatsachen, um an diesem Objekt eine Reihe von Fragen über das Wesen der Parthenogenese und der Intersexualität abzuklären. Schon zu Beginn seiner Untersuchungen hatte es sich jedoch gezeigt, dass die notwendigen

systematischen Grundlagen fehlen. In der damals neuesten Übersicht über diese Gruppe kommt Rebel (1919) zum Schluss, dass eine sichere Diagnostizierung der Arten zur Zeit noch nicht möglich ist. Dies galt vor allem auch für die für experimentelle Untersuchungen besonders wertvollen parthenogenetischen Formen. Diese Situation hat sich bis in die neueste Zeit wenig geändert. Die in der Literatur vorhandenen Artbeschreibungen befassen sich hauptsächlich mit der Färbung, Zeichnung und Flügelform der Männchen. Nur für einen Teil der Arten finden sich auch Angaben über den Sack. Die Weibchen verschiedener Arten sind noch unbekannt, und wo Beschreibungen vorhanden sind, sind sie nur sehr allgemein gehalten. Für die Unterscheidung der Arten genügen sie nicht. Diese Tatsache macht eine neue, eingehendere Untersuchung aller Arten notwendig.

Auf der Suche nach neuen parthenogenetischen Formen hat Seiler im Laufe der Jahre ein grosses *Solenobia*-Material zusammengetragen, das als Grundlage für eine systematische Bearbeitung wenigstens der in der Schweiz vorkommenden Arten dienen konnte. Bei der herrschenden Konfusion war eine strikte Beschränkung auf unsere Fauna aber nicht möglich. Im Interesse einer sicheren Identifikation unserer Formen musste auch alles verfügbare Vergleichsmaterial aus den angrenzenden Gebieten herbeigezogen werden. Erfreulicherweise haben sich in den letzten Jahren auch einige österreichische Entomologen, vor allem Sieder[1], mit dieser Gattung befasst und ein wertvolles Material zusammengetragen.

Die vorliegende Arbeit befasst sich nur mit den Imagines. In einem ersten Teil wird die Morphologie der beiden Geschlechter ausführlich dargestellt, einerseits zum Verständnis des folgenden systematischen Teils, anderseits als Basis für weitere Intersexualitätsstudien. Im systematischen Teil wird der Versuch einer neuen Einteilung der Gattung gemacht und es werden Beschreibungen und Abbildungen der schweizerischen Formen gegeben. Eine Übersicht über die Arten der Gattung findet der Leser auf Seite 496.

[1] Herrn Leo Sieder, Klagenfurt, danken wir auch an dieser Stelle herzlich für die Überlassung von Vergleichsmaterial verschiedener Arten, insbesondere auch der von ihm neu beschriebenen. Unser Dank gilt auch allen übrigen, die uns durch Zusendung von Material unterstützt haben, die wir aber leider nicht alle namentlich aufführen können.

Eine weitere Arbeit, welche sich mit den Präimaginalstadien befassen wird, ist an unserm Institut im Gang. Ausserdem wird Seiler selbst im Anschluss an meine Arbeit über das Verhalten der einzelnen Formen bei Artkreuzungen berichten. Seine Ergebnisse werden die hier dargelegte, nur auf die morphologische Untersuchung gegründete Einteilung ergänzen.

Meinem verehrten Lehrer, Herrn Prof. Dr. J. Seiler, danke ich herzlich für die Überlassung des Materials und für die ständige Unterstützung meiner Untersuchungen, insbesondere auch für seine Hilfe bei der Beschaffung noch fehlender Tiere und für die Überlassung der Flügelfotos.

II. MATERIAL UND METHODE

Von dem im Laufe der Jahre gesammelten Material wurden die Männchen nur zum kleineren Teil gespannt. Zum Teil wurden gleich nach der weiter unten beschriebenen Methode Flügelpräparate hergestellt, zum Teil wurden die Tiere nur in 70% Alkohol konserviert. Die Weibchen wurden nach der Eiablage in 70% Alkohol aufbewahrt, einzelne Tiere wurden auch sofort nach dem Schlüpfen mit Carnoy fixiert.

Für Flügelpräparate hat sich die folgende Methode bewährt: Beim frisch getöteten Tier wurden die Flügel an ihrer Ansatzstelle am Thorax abgetrennt, auf einem Objektträger ausgebreitet und mit einem möglichst grossen Deckglas bedeckt, das nur an den vier Ecken mit etwas Kanadabalsam festgeklebt wurde. Nach solchen Präparaten wurden auch die Flügelfotos auf Tafel I-V angefertigt.

Zur Untersuchung der Fühler und Beine bei beiden Geschlechtern wurden diese Teile abpräpariert und ohne Färbung in Kanadabalsam eingeschlossen.

Zum Studium des Genitalapparates wurde das Abdomenende mit 10% KOH mazeriert. Beim Männchen wurde dann das ganze Abdomenende in Seitenlage in Kanadabalsam eingebettet, beim Weibchen wurde es erst mit Safranin gefärbt und dann in Dorsallage eingeschlossen.

Die Untersuchung der Muskulatur des männlichen Genitalapparates wurde an Abdomina vorgenommen, die ohne Mazeration

zum Teil total, zum Teil nach Sektion unter dem Binokular in Kanadabalsam eingeschlossen wurden. Im Polarisationsmikroskop tritt dann die Muskulatur sehr klar hervor.

III. MORPHOLOGISCHER TEIL

1. Der Kopf.

Der Kopf des Männchens (Abb. 1 *a*, *b)* ist im Bereich der grossen, halbkugelig vorstehenden Facettenaugen (Au)

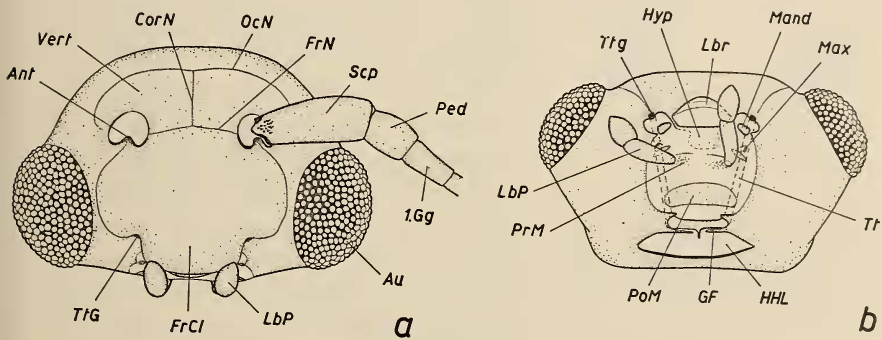


Abb. 1.

Kopf eines Männchens von *S. triquetrella*. *a* = von vorn, *b* = von ventral. Vergrösserung 55 ×.

Ant = Antennifer, Au = Augen, CorN = Coronalnaht, FrCl = Frontoclypeus, FrN = Frontalnaht, GF = Gelenkfortsatz, 1. Gg = 1. Geisselglied, HHL = Hinterhauptsloch, Hyp = Hypopharynx, LbP = Labialpalpen, Lbr = Labrum, Mand = Rudimentäre Mandibel, Max = Rudimentäre Maxille, OcN = Occipitalnaht, Ped = Pedicellus, PoM = Postmentum, PrM = Praementum, Scp = Scapus, Tt = Tentorium, TtG = Tentoriumgruben, Vert = Vertex.

am breitesten. Dahinter verengt er sich allmählich bis zum querstehenden Teil des Occiput. Die Kopfkapsel ist mesotrem. Dorsal zwischen den Augen, auf der Grenze zwischen Stirn und Scheitel, sind die Antennen eingelenkt (Abb. 1 *a*). Ocellen und Chaetosema fehlen. Die einzelnen Zonen der Kopfkapsel sind nur durch schwache Nähte voneinander getrennt. Der Scheitel (Vertex, Vert) ist stark gewölbt, er wird hinten durch die Occipitalnaht (OcN), vorn durch die Frontalnaht (FrN) begrenzt und durch die noch angedeutete

Coronalnaht (CorN) in zwei Teile zerlegt. Nach vorn schliesst der grosse Frontoclypeus an (FrCl). Die den Clypeus von der Stirne abtrennende Naht, welche die beiden Tentoriumgruben (TtG) miteinander verbindet, kann manchmal noch erkannt werden.

Ventral liegen die bis auf Reste reduzierten Mundteile (Abb. 1 *b*). Das Labrum (Lbr) ist klein und schwach chitinisiert. Dahinter liegt die Praeoralhöhle, ventral begrenzt vom Hypopharynx (Hyp), der als stark chitinisierte Platte weit ins Kopfinnere hineinragt. Jederseits vom Hypopharynx sitzt ein kurzes, zapfenartiges Gebilde, wohl der Rest der Mandibeln (Mand). Dahinter liegt je eine schmale Chitinplatte, begleitet von einem weitern Zapfen. Dies dürften die rudimentären Maxillen sein (Max). Ein Saugrüssel fehlt völlig. Auch das Labium ist stark reduziert. Eine als Postmentum (PoM) anzusprechende Platte nahe dem Hinterhauptsloch ist stärker chitinisiert, ebenso paarige oder unpaare Reste des Praementums (PrM) an der Stelle, wo die Labialpalpen ansetzen. Alles übrige ist membranös. Die Palpen (LbP) sind deutlich ausgebildet, wenn auch kurz. Zumeist bestehen sie aus zwei Gliedern, bei einer Art *(S. siederi)* fand ich eingliedrige Palpen. Das Tentorium (Tt) ist u-förmig, sein Querarm (tentorial bridge nach Snodgrass 1935) bildet den ventralen Abschluss des Hinterhauptsloches (HHL).

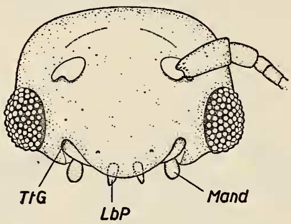


Abb. 2.

Kopf eines Weibchens von *S. triquetrella* von vorn. Vergrösserung und Bezeichnungen wie Abb. 1.

Der Kopf ist auf Stirn und Scheitel mit langen, schmalen, stark abstehenden Schuppen dicht besetzt (Abb. 8, fig. 7). Auf den Wangen und hinter den Augen finden sich kürzere, breite Schuppen. Von den Mundteilen sind die Palpen stark beschuppt, auch das Postmentum ist dicht besetzt mit langen, schmalen Schuppen. Die rudimentären Maxillen tragen meist einige Borsten.

Die Kopfkapsel des Weibchens (Abb. 2) ist bedeutend kürzer als diejenige des Männchens. Sie gleicht mehr derjenigen der Larve, da sie wie diese pantotrem ist. Von den verschiedenen Nähten ist kaum etwas zu finden. Sonst sind die Unterschiede mehr quantitativer Natur. Die Facettenaugen sind kleiner und haben weniger Facetten. Seiler (1949) gibt folgende Mittelwerte

für die Facettenzahl bei *triquetrella*: Männchen = 332,2 Weibchen = 89,3 und bei *fumosella*: Männchen = 344,4 Weibchen = 69,3.

Die Mundteile sind ebenso auf Reste reduziert wie beim Männchen mit dem Unterschied, dass Palpen, Maxillen- und Mandibelrest hier etwa gleich gross sind. Die Palpen stellen nämlich nur noch kleine, eingliedrige Knospen dar, anderseits sind die Maxillen und die Mandibeln etwas besser ausgebildet.

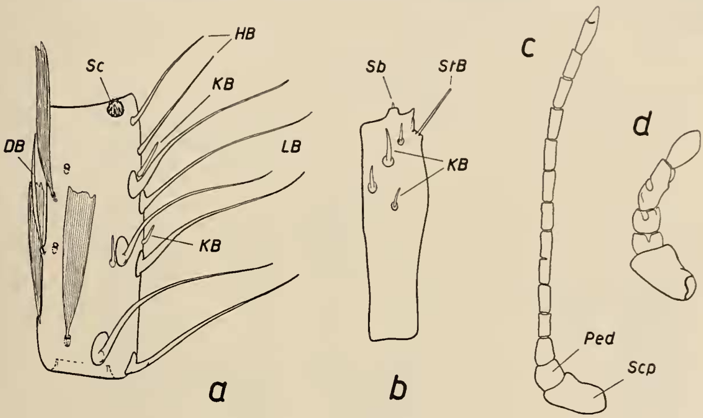


ABB. 3 *a-d*.

a = *S. fumosella* ♂, Fühlergeisselglied von lateral, *b* = *S. lichenella* ♀, Fühlergeisselglied von ventral, *c* = *S. thomanni* ♀ Fühler, *d* = *S. (Brevantennia) siederi* ♀ Fühler. Vergrösserung bei *a* und *b* ca. 330 ×, bei *c* und *d* ca. 85 ×.
DB = Dorsalborste, HB = Halblange Borste, KB = Kurze Borste, LB = Lange Borste, Ped = Pedicellus, Sb = Sensilla basiconica, Sc = Sensilla coeloconica, Scp = Scapus, StB = Stiftborste.

Der Kopf ist beim Weibchen nur mit einzelnen anliegenden, kurzen und schmalen Schuppen besetzt. Auf dem Frontoclypeus finden sich einzelne Borsten. Die Palpen sind gewöhnlich unbeschuppt, manchmal tragen sie wie die Maxillarzapfen einzelne Börstchen. Hingegen ist das Postmentum wieder mit einigen Schuppen besetzt.

2. Die Fühler

Die Antennen sind zwischen den Augen eingelenkt (Abb. 1 und 2). Sie sitzen einem ventral gelegenen Gelenkkopf (Antennifer, Ant, Abb. 1 *a*) der Randleiste des Antennenausschnitts auf.

Dieses monocondyle Gelenk gibt ihnen eine grosse Beweglichkeit. Es sind typische Geisselantennen, bestehend aus einem dickeren Schaft (Scapus, Scp), einem etwas dünneren kurzen Pedicellus (Ped) und einer wechselnden Zahl gleichartiger Geisselglieder. Zwischen Scapus und Pedicellus befindet sich auf der Aussen- (resp. Hinter-)Seite ein ovales Chitinplättchen (Hemmvorrichtung ?). Darüber befindet sich am Pedicellus eine Gruppe von Sinnesstiftchen. Ebensolche Gruppen finden sich an der Basis des Schaftes. Vermutlich dienen sie der Registrierung der Fühlerstellung.

Tabelle 1.

	Fühlergliederzahl			
	♂	N	♀	N
S. manni	29—34	26	17—21	39
S. triquetrella bisex. .	28—33	108	16—26	180
dipl. parth.	—	—	16—24	522
tetrapl. parth. . . .	—	—	15—24	257
S. seileri	31	2	14—20	66
S. clathrella	33	2	19—21	15
S. pineti	25—33	24	16—20	21
S. alpicolella	30—34	28	15—19	15
S. rupicolella	29—33	11	15—21	24
S. lichenella bisex. . .	26—31	31	14—19	34
tetrapl. parth. . . .	—	—	14—20	94
S. goppensteinensis . .	26—30	40	14—19	67
S. spec. Pilatus . . .	26—28	15	16—18	8
S. fumosella	29—33	37	17—22	50
S. inconspicuella . . .	26—31	65	12—18	36
S. thomanni	24—28	38	12—16	37
S. siederi	25—29	16	4—9	37

N = Zahl der untersuchten Fühler.

Wie oben erwähnt, ist die Zahl der Fühlerglieder variabel. Über das Ausmass der Variabilität bei den verschiedenen Arten orientiert Tab. 1. Auffällig ist der grosse Sexualdimorphismus auch in diesem Merkmal, der seine extreme Ausprägung bei *S. siederi* (sowie den übrigen in der Untergattung *Brevantennia* vereinigten Arten) findet. Die Fühler des Weibchens erscheinen gegenüber dem männlichen Fühler stark reduziert, und zwar sowohl im Bezug auf die Gliederzahl als auch nach der Länge des Fühlers. Von *triquet-*

rella ist bekannt (nach mündl. Mitteilung von Prof. Seiler), dass die Gliederzahl von der Fühlerlänge abhängig ist. Das Ergebnis einer Nachprüfung anhand von Stichproben von allen Arten ist in Abb. 3 *e* graphisch dargestellt.

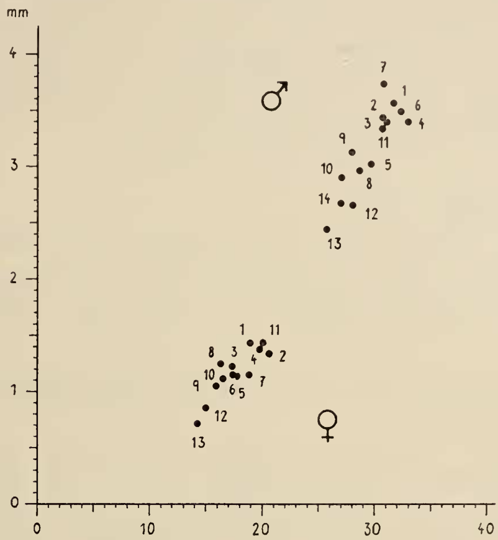


Abb. 3 *e*.

Graphische Darstellung des Zusammenhangs zwischen der Gliederung des Fühlers und dessen Länge.

Abszisse = Zahl der Fühlerglieder, Ordinate = Länge des Fühlers in mm.

1 = *S. manni*, 2 = *triquetrella*, 3 = *seileri*, 4 = *clathrella*, 5 = *pineti*, 6 = *alpicolella*, 7 = *rupicolella*, 8 = *lichenella*, 9 = *goppensteinensis*, 10 = *spec. Pilatus*, 11 = *fumosella*, 12 = *inconspicuella*, 13 = *thomanni*, 14 = *siederi*.

Bei beiden Geschlechtern jeder Art wurde von je 6 Fühlern der Durchschnitt der Länge und der Gliederzahl bestimmt, wobei darauf geachtet wurde, dass die Stichprobe in bezug auf die Gliederzahl die ganze Variationsbreite gleichmässig umfasste. Diese Mittelwerte sind in der Abb. 3 *e* eingetragen. Nur die Werte für *triquetrella* beruhen auf einem grösseren Material; sie wurden mir von Prof. Seiler zur Verfügung gestellt. Für *siederi* wurde nur der Wert für das Männchen eingetragen. Beim Weibchen dieser Art sind die Geisselglieder zumeist so stark verwachsen, dass keine genauen Angaben über die Gliederzahl gemacht werden können.

Der Zusammenhang zwischen Fühlerlänge und Gliederzahl ist aus dieser Darstellung klar ersichtlich: Ein kurzer Fühler hat

durchschnittlich eine kleinere Anzahl von Gliedern als ein langer Fühler. Die Zahl der Glieder nimmt jedoch weniger stark ab als die Länge der Fühler.

Männchen: Den Bau der Geisselglieder zeigt Abb. 3 *a*. Im wesentlichen ist die Dorsalseite mit Schuppen, die Ventralseite mit Borsten besetzt. Im distalen Teil der Glieder finden sich meist 1–3 Sensillae coeloconicae, eigenartige, von einem Dornenkranz umstellte Organe (Sc). Wenn wir von der dorsal gelegenen feinen, oft etwas schuppenförmig verbreiterten Dorsalborste (DB) absehen, können wir drei Borstentypen unterscheiden:

a) Kurze Borsten (KB).

b) Halblange Borsten (HB). Sie sind auf den distalen Teil der Glieder beschränkt und nicht bei allen Arten gleich deutlich von der folgenden Kategorie zu unterscheiden. Sie sind meist gerade.

c) Lange Borsten (LB). Sie bestimmen das Aussehen des männlichen Fühlers.

Die halblangen Borsten zeigen in der Form gewisse Unterschiede gegenüber den langen Borsten: Sie sind im allg. schlanker, gerader (die langen Borsten sind oft S-förmig geschweift), ihre Follikel sind etwas kleiner und flacher. Beide Formen gehen aber ineinander über. Um die bestehenden Unterschiede in der Ausbildung der halblangen Borsten bei den verschiedenen Arten zu erfassen, mussten Messungen der Borstenlängen durchgeführt werden.

Zu diesem Zweck wurden von jedem Fühler das 10.—15. Geisselglied samt den in der optischen Ebene liegenden Borsten mit dem Zeichenspiegel gezeichnet und die Borsten mit einem Bandmass gemessen. Jedes Fühlerglied wurde von basal nach distal in 4 gleichlange Zonen aufgeteilt. Die Borsten wurden dann nach Zonen und Längen klassiert. Da die mittlere Borstenlänge bei verschiedenen Tieren variiert, dürfen nur am gleichen Tier gewonnene Werte zusammengezogen werden, da sonst, wie die Erfahrung zeigte, bestehende kleinere Unterschiede verdeckt werden.

In Tab. 2 ist das Ergebnis anhand dreier charakteristischer Beispiele dargestellt. Bei *triquetrella* ist keine Trennung zwischen langen und halblangen Borsten möglich. Seiler (1951) hat ein viel umfangreicheres Material von *triquetrella* untersucht. Auch er unterscheidet nur zwischen kurzen und langen Borsten. Immerhin

TABELLE 2.

Länge der Fühlerborsten beim Männchen.

	triquetrella				*goppensteinensis*				*inconspicuella*			
L	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
111					1							
107					3	3					1	
103					13	1	3		2	1	3	
99					9	3	2		9	3	12	
95					4	2	2		16	6	5	
91					1	1	2		8	2	3	
87									8	2		
83							1	1		1		
79		1					2	3				
75	6	5	4				3	2			1	
71	17	12	6	3			1	4				
67	7	6	3	3			1	2				
63	2		2	3			1	1				
59		1	3	3								
55			1	6				1				1
51	1			4							1	2
47				1								6
43												4
39												1

L = Längenklassen in μ.
A—D = Anzahl der Borsten im 1. (basalen) 2., 3., 4. (distalen) Viertel der Geisselglieder.

ist aus meinem Beispiel zu ersehen, dass im distalen Teil der Glieder etwas kürzere Borsten auftreten. Das ist übrigens auch auf Abb. 1 *a* bei SEILER (1951) schön zu sehen (die am weitesten distal gelegene Borste von Glied 20 !). Bei *goppensteinensis* zeigt sich bereits deutlich eine Scheidung in zwei Kategorien. Es finden sich aber noch alle Übergänge von langen zu halblangen Borsten. Viel grösser wird der Unterschied bei *inconspicuella.* Hier findet man nur noch vereinzelt Borsten über deren Zuteilung zu einer der beiden Kategorien man im Zweifel sein könnte. Aus dieser Tabelle ergibt sich weiterhin, dass die absolute Grösse der langen Borsten bei verschiedenen Arten stark differieren kann. Der Unterschied zwischen dem als Beispiel gewählten Männchen von *triquetrella* und demjenigen von *goppensteinensis* ist nicht als zufällig zu werten. SEILER (1951) gibt für die Länge der langen Borsten von

triquetrella folgenden Mittelwert: M = 66,63 ± 0,20 μ, s = 5,692. Um für *goppensteinensis* einen vergleichbaren Wert zu erhalten, muss der Einfluss der halblangen Borsten eliminiert werden. Da diese nur im distalen Teil der Glieder auftreten, erreicht man das leicht, indem man zur Berechnung des Durchschnitts nur die Borsten der basalen Gliedhälften verwendet. (Auf diese Weise wurden auch alle im systematischen Teil angeführten Messungen bei andern Arten durchgeführt.) Es wurden 7 ♂ der *ssp. goppensteinensis* von Goppenstein und 5 ♂ der *ssp. generosensis* vom Generoso untersucht und insgesamt 493 Borsten gemessen. Das Resultat ist: M = 93,31 ± 0,29 μ, s = 6,368. Die Borstenlänge gestattet also eine Trennung der beiden Arten.

Der weibliche Fühler unterscheidet sich von demjenigen des Männchens hauptsächlich durch die geringere Zahl der Geisselglieder und durch das Fehlen der langen (und halblangen) Borsten. Die Abb. 3 *b* zeigt ein Glied eines weiblichen Fühlers von *S. lichenella.* Auf der Ventralseite finden sich einige kurze Borsten (KB). Daneben finden wir eine nicht bei allen Arten auftretende Borstensorte, die ich als „Stiftborsten" bezeichnen möchte (StB). Dieser Typ ist gerade, gegen das Ende nur wenig verschmälert, sitzt einem grossen Sockel auf und ist steil aufgerichtet, oft fast senkrecht vom Glied abstehend. Man findet sie gewöhnlich im distalen Viertel eines Fühlergliedes. Pro Glied finden sich höchstens 2–3 Stiftborsten, zudem treten sie nie an allen Geisselgliedern auf Häufig findet sich nur eine bis wenige pro Fühler, sie sind dann vorzugsweise in dessen distalem Teil anzutreffen. Dorsal können einzelne Schuppen vorhanden sein, häufig fehlen sie aber völlig. Dagegen treten Dorsalborsten wie beim Männchen auf. Ebenso können verschiedene Sensillen auftreten (Abb. 3 *b*, Sensilla basiconica, Sb; S. coeloconica).

Das Endglied trägt häufig einige längere Borsten. Es ist auch in der Form recht variabel. Es kann von gleicher Grösse wie die übrigen Glieder sein, es kann aber auch nur sehr klein sein. Manchmal ist dann das vorletzte Glied kräftiger und dicker, sodass der Fühler am Ende leicht gekeult erscheint. Zur Artunterscheidung lässt sich diese Bildung nicht verwenden, da sie nicht konstant ist. Hingegen finden sich in der Zahl der Geisselglieder beachtliche Differenzen zwischen den Vertretern der Untergattungen *Solenobia* und *Brevantennia*: Erstere besitzen relativ lange, 12–26 gliedrige

Fühler (Abb. 3 *c*), letztere nur sehr kurze, 3–9 gliedrige Fühler (Abb. 3 *d*). Da bei der ersten Gruppe die einzelnen Glieder gewöhnlich bedeutend länger als breit, bei der zweiten Gruppe dagegen sehr kurz sind, so ist die Differenz in der Fühlerlänge noch viel auffälliger als nur nach der Gliederzahl anzunehmen wäre. Die Unterscheidung ist auf den ersten Blick möglich.

In der Geisselgliederung treten beim Weibchen viel häufiger Störungen auf als beim Männchen. Oft sind zwei oder mehrere Glieder nur unvollkommen voneinander getrennt, was bis zum Extrem völligen Verwachsens gehen kann, wo nur noch eine Kerbe die Unterteilung andeutet. Eine eindeutige Feststellung der Gliederzahl ist deshalb häufig nicht möglich.

3. Der Thorax.

Der Thorax des Männchens zeigt die typischen Züge des Pterygoten-Thorax mit allen dazugehörigen Abänderungen an Notum und Sternum (vgl. Abb. 4).

Der Prothorax ist sehr klein. Er ist als nicht flügeltragendes Segment ganz anders spezialisiert als die beiden folgenden Segmente. Das Pronotum (N_1) ist bis auf eine kleine Platte reduziert, wie das bei den meisten Lepidopteren der Fall ist. Es ist lateral durch eine Spange (Sp) mit dem Episternum verbunden. Das Pleurum ist durch eine wenig ausgeprägte Pleuralleiste (PlL_1) in Episternum (Eps_1) und Epimerum (Epm_1) gegliedert. Letzteres zeigt erst andeutungsweise die V-Form, die für die Epimeren von Meso- und Metathorax charakteristisch ist. Im grossen membranösen Feld zwischen Epimerum und Pronotum liegt das Stigma 1 (St_1) auf einer unscharf begrenzten chitinisierten Platte.

Die Halshaut, die den Kopf mit dem Thorax verbindet, wird durch lateral gelegene Chitinstäbe, die Laterocervicalia (LCerv) gestützt. Diese articulieren vorn an ventralen Fortsätzen des Postocciput (Abb. 1 *b*, GF), hinten im pleuralen Teil des Prothorax und (mit einem median gerichteten Fortsatz = Intercervicalia, ICerv Abb. 4) am Vorderende des Prosternum. An der Bildung der Cervicalia ist das Labialsegment beteiligt (Weber 1954, p. 63), sie sind deshalb nicht zum Thoracalskelett zu zählen.

Der Mesothorax ist das grösste Thoraxsegment. Sein Tergum besteht aus zwei durch eine schmale Membran verbundenen

Teilen: Dem grossen, stark gewölbten, freiliegenden, zweiteiligen Notum und dem kleineren, zum Teil durch das Metanotum verdeckten Postnotum (PN_2). Das Notum wird durch die V-Naht (VL, Scutoscutellarnaht) in das Scutum (Sct_2) und das Scutellum (Scl_2) geteilt. Die Parapsidalfurchen (Pps) sind nur lateral an ihrem

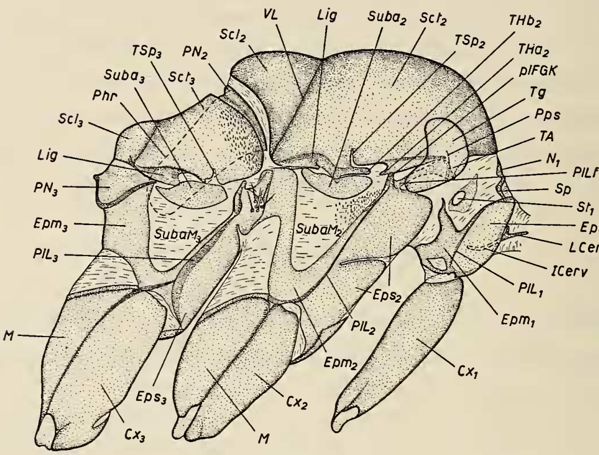


Abb. 4.

Thorax eines Männchens von *S. triquetrella* von lateral. Vergr. ca. 30 ×.
Cx = Coxa, Epm = Epimerum, Eps = Episternum, Hfl = Hinterflügel, ICerv = Intercervicale, LCerv = Laterocervicale, Lig = Flügelligament, M = Meron, N = Notum, P = Pterale, Phr = Phragma, plFGK = pleuraler Flügelgelenkkopf, PlL = Pleuralleiste, PlLf = Pleuralleistenfortsatz, PN = Postnotum, Pps = Parapsidalfurchen, Scl = Scutellum, Sct = Scutum, Sp = Spange, St = Stigma, Suba = Subalare, SubaM = Subalarmembran, TA = Tergalarm, Tg = Tegulum, THa, THb = vorderer, hinterer Tergalhebel, TSp = Tergalspalt, Vfl = Vorderflügel, VL = V-Leiste (-Naht).

Ursprung am Tergalarm ausgebildet, es kommt nicht zur Abtrennung eines Praescutums. Der Tergalarm (TA) ist kurz, er erreicht das Episternum nicht mehr. Die Verbindung wird durch einen Fortsatz der Pleuralleiste (PlLf) hergestellt, der zugleich das Tegulum (Tg) trägt. Der laterale Rand des Scutums bildet den tergalen Teil des Flügelgelenks der Vorderflügel, bestehend aus einem vordern und einem hintern Tergalhebel (THa, b), zwischen welchen der Tergalspalt liegt (Tsp). Dazu kommt, von der Hinterecke des Notum her ziehend, das Flügelligament (Lig). Das Postnotum hat ein tief in den Metathorax hineinreichendes Phragma (Phr) gebildet, welches einem Teil der indirekten Flugmuskeln

(dorsale Längsmuskeln) als Ansatzpunkt dient. Das Pleurum wird durch eine kräftige Pleuralleiste (PlL) in das Episternum (Eps_2) und das Epimerum (Epm_2) geschieden. Das ventrale Ende der Pleuralleiste bildet das pleurale Hüftgelenk, das zapfenförmige dorsale Ende das pleurale Flügelgelenk (plFGK). Ausserdem geht vom dorsalen Ende noch ein Fortsatz aus, der, wie schon oben erwähnt, die Verbindung mit dem Tergalarm herstellt. Das Epimerum ist V-förmig. Es umschliesst eine grosse, dreieckige, häutige Zone, die ich als Subalarmembran (SubaM) bezeichne. In ihr liegt dorsal ein pleurales Flügelgelenkstück, das Subalare (Suba). Ferner findet sich in der Subalarmembran ein Feld feiner, sehr kurzer gebogener Dörnchen (Abb. 4). Seine Bedeutung ist unbekannt, die Dörnchen fehlen auf der Subalarmembran des Metathorax gänzlich. — Die Sternalregion ist, wie normalerweise bei den Lepidopteren, durch Einfaltung stark modifiziert. Das Sternum wird zum grössten Teil als Sternalgrat ins Körperinnere verlagert (Cryptosternie). Der ventrale Teil des Segmentes wird hauptsächlich von den Coxen eingenommen.

Der Metathorax entspricht im Bau dem Mesothorax, ist aber kleiner. Besonders der tergale Teil erscheint stark verkürzt, besteht aber auch hier aus Scutum (Sct_3), Scutellum (Scl_3) und Postnotum (PN_3). Wie oben erwähnt ist die Subalarmembran hier unbedornt, dagegen finden wir in diesem Segment ausgedehnte Dornenfelder in den Vorderecken des Scutums mit feinen, gegen median gerichteten Dörnchen. Ferner findet sich auf dem Episternum etwas vor dem pleuralen Flügelgelenkkopf eine Anzahl von Sinnesborsten, die im Mesothorax ebenfalls fehlen.

Der ganze Thorax, sowohl Sklerite wie membranöse Partien, ist mehr oder weniger stark mit langen, schmalen, anliegenden Schuppen bekleidet, denen stellenweise kürzere, breite Schuppen beigemengt sind. Im Prothorax zieht ein dichtes Schuppenfeld vom Stigma zum Pronotum. Diese Schuppen liegen dem Mesonotum kragenförmig an. Im Mesothorax ist speziell das Notum stark beschuppt. Die langen, haarförmigen Schuppen des Scutellums reichen weit auf das Metanotum hinüber. Die Pleuren sind weniger dicht beschuppt. Ähnliche Verhältnisse finden sich am Metathorax. Das nierenförmige Tegulum trägt zwei Schuppenbüschel, die die Flügelbasis von dorsal und von ventral bedecken.

Der Thorax des W e i b c h e n s (Abb. 5) ist viel weniger

stark differenziert als derjenige des Männchens, was mit dem Verlust des Flugvermögens zusammenhangen dürfte. Die Vereinfachung betrifft hauptsächlich die Tergite: Meso- und Metanotum (N_2, N_3) sind einfache, nicht gegliederte Chitinplatten. Die für das Männchen typische Längswölbung speziell des Mesonotums fehlt hier. V-Nähte sind nicht vorhanden, es wird auch kein Phragma ausgebildet. Die Tergite haben also fast alle für die Mechanik des Fluges wichtigen Spezialbildungen eingebüsst und unterscheiden sich nur noch wenig von den Abdominaltergiten. Immerhin zeigen ihre Seitenränder noch Reste eines Flügelgelenks, aber in wechselnder Ausbildung, da der Grad der Chitinisierung sehr variiert und deshalb die Grenzen der Sklerite oft undeutlich werden. Oft noch deutlich zu erkennen ist der vordere Tergalhebel (THa). Von den Pteralia sind noch Reste vorhanden (P). Auch das Subalare ist noch erkennbar (in Abb. 5 von den Flügelstummeln verdeckt). An der Basis des Vorderflügels ist meist noch das Tegulum (Tg) ausgebildet. Geringer sind die Differenzen im pleuralen Teil. Eine Pleuralleiste (PlL) trennt auch hier das Episternum (Eps) und das Epimerum (Epm), letzteres ist aber nicht V-förmig wie beim Männchen. Am geringsten sind die Unterschiede im Bau des Prothorax. Er ist in beiden Geschlechtern das kleinste Thoracalsegment. Sein Notum ist bis auf eine kleine Platte reduziert. Von den erwähnten Sonderbildungen des Männchens: Dornenfelder der Subalarmembran und der Vorderecken des Metanotum, Sinnesborsten des Episternum im Metathorax, ist beim Weibchen nichts zu finden.

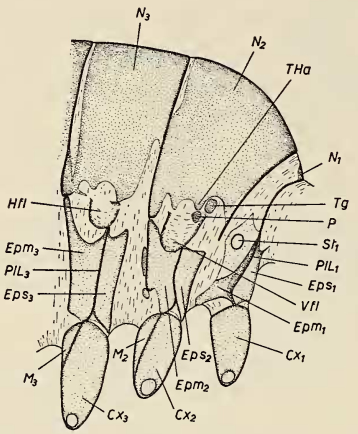


Abb. 5.

Thorax eines Weibchens von *S. triquetrella* von lateral. Vergr. 30×. Bezeichnungen wie Abb. 4.

Schuppen finden sich am weiblichen Thorax nur sehr spärlich. Die Tergite sind meist ganz kahl. Lateral und insbesondere auf den ventralen Teilen der Episterna aller drei Segmente treten kurze, ovale Schuppen in mässiger Zahl auf.

4. Die Beine.

Die Beine von *triquetrella* sind bereits von Nüesch (1941, Abb. 6 und 7) kurz beschrieben worden. Ferner bildet Seiler (1945, Abb. 5 und 6) diejenigen von „*alpicolella*" (= *spec. nov.* vom Pilatus!) und (1949, Abb. 3) von *fumosella* ab.

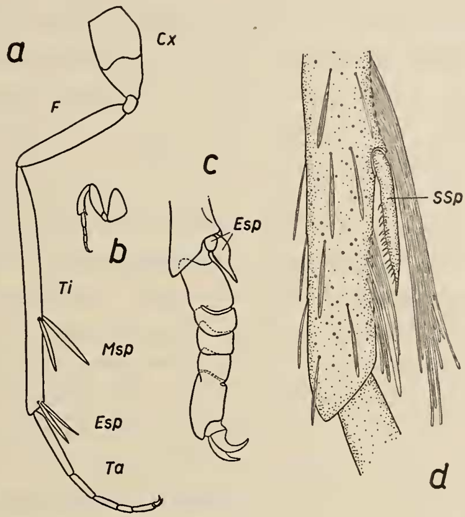


Abb. 6.

a = Linkes Hinterbein von *S. alpicolella* ♂. Vergr. 13 ×; *b* = Linkes Hinterbein von *S. alpicolella* ♀. Vergr. 13 ×; *c* = Tarsus eines Hinterbeines von *S. seileri* ♀ mit Fusionen zwischen dem 1. und 2. und dem 4. und 5. Glied. Von den Endspornen der Tibia ist einer normal ausgebildet, der andere ist reduziert. Vergr. 85 ×. *d* = Distales Ende der Vordertibie von *S. alpicolella* ♂ mit Subapicalsporn. Vergr. 135 ×.
Cx = Coxa, ESp = Endsporne, F = Femur, MSp = Mittelsporne, SSp = Subapicalsporn, Ta = Tarsus, Ti = Tibia.

Das Männchen hat voll ausgebildete Beine. Ihre Tarsen sind bei allen von mir untersuchten Arten deutlich 5-gliedrig (Abb. 6 *a*). Fusionen zwischen einzelnen Gliedern, wie das bei den Weibchen häufig vorkommt, habe ich keine gefunden. Der Praetarsus trägt ein Paar einfacher Krallen und ein kurzes Arolium. Die Vorderbeine haben lange, schlanke Coxen (vgl. Abb. 4, Cx_1). Diese sind fast so lang wie der Femur. Die Tibia ist etwas kürzer als der Femur. Das erste Tarsenglied ist sehr lang, etwa so lang wie

die Tibia oder wie die folgenden 3 Tarsalglieder zusammen. Bei den meisten Arten sind die Vordertibien spornlos. Nur bei *alpicolella*, *rupicolella*, *pineti* und *saxatilis* ist ein unpaarer Subapicalsporn vorhanden (Abb. 6 *d*). Dieser Sporn ist auf der Innenseite der Tibie ungefähr zu Beginn des letzten Viertels gelenkig befestigt. Er trägt auf der der Tibia zugewendeten Seite eine Anzahl von gekrümmten Dörnchen. Der Sporn wird durch ein Büschel langer haarförmiger Schuppen bedeckt (in Abb. 6 *d* ist die Beschuppung nur zum Teil eingezeichnet !) und deshalb schwer zu sehen. Diese fransenartige Beschuppung am Ende der Tibien findet sich bei allen Arten. Das Vorhandensein oder Fehlen des Sporns lässt sich nur durch mikroskopische Untersuchung sicher feststellen. Die später zu besprechenden Sporne der Mittel- und Hinterschienen sind im Gegensatz zum Subapicalsporn der Vorderschiene stets paarig und nie bedornt. Es handelt sich hier offensichtlich um eine Sonderbildung. Ich konnte bei den übrigen Arten nie auch nur ein Rudiment dieses Subapicalspornes finden. Das Organ ist zu den tibialen Putzapparaten zu zählen. Gerade unter den Psychiden sind solche Bildungen verbreitet und werden meist als „Schienenblatt“ bezeichnet (vgl. Hering, 1930, p. 2, Abb. 4). Gewöhnlich zählt ihr Vorhandensein oder Fehlen zu den Gattungsmerkmalen. Dass es in einer so homogenen Gruppe wie den Solenobien nur bei einigen wenigen Arten auftritt ist sicher beachtenswert. Das Merkmal dürfte phylogenetisch bedeutsam sein; die betreffenden Arten sind nähmlich auch in anderen Punkten nahe verwandt. Meines Wissens hat bei *Solenobia* von früheren Autoren nur Tutt (1900) diesen Subapicalsporn bemerkt. Ich muss im speziellen Teil nochmals darauf zurückkommen.

Die Mittelbeine zeigen andere Proportionen: die Coxa ist kürzer, aber dicker, der Femur etwas kräftiger, die Tibia ist hier so lang wie der Femur, das 1. Tarsalglied erscheint darum nur noch ca. 2/3 so lang wie die Tibia. — Die Coxa ist (wie auch am Hinterbein) in Coxa (Cx) und Meron (M) geschieden (vgl. Abb. 4). Die Tibia besitzt ein Paar langer Endsporne. Wie die Gliederung der Tarsen, so scheint auch die Ausbildung der Sporne beim Männchen konstant zu sein. Reduktion dieser Sporne oder sogar Fehlen derselben konnte ich nie feststellen.

Die Hinterbeine (Abb. 6 *a*) unterscheiden sich von den Mittelbeinen nur im Bau der Tibia. Diese ist stark verlängert, annähernd

doppelt so lang wie der Femur und auffallend schwächer chitinisiert als an den übrigen Beinen. Sie trägt ebenfalls ein Paar Endsporne (Esp), ausserdem noch ein Paar Mittelsporne (Msp), welche etwa im distalen Drittel der Tibia stehen.

Die Beine des Männchens sind dicht mit kurzen, breiten Schuppen (wie Abb. 8, fig. 12, 18) besetzt, nur die lateralen Flächen der Coxen von Mittel- und Hinterbein sind fast kahl. Stellenweise treten ausserdem lange, fransenartige Schuppen auf (wie Abb. 8, fig. 7—8), besonders am Ende der Vordertibien, weniger ausgeprägt an den Mitteltibien. Die Hintertibien sind lateral mit breiten, kurzen Schuppen bedeckt, an der Vorder- und Hinterkante hingegen tragen sie lange, stark abstehende, haarförmige Schuppen (wie Abb. 8, fig. 1). An den Tarsen finden sich nur die kurzen Schuppen, ebenso an den Spornen. Zwischen den Schuppen zerstreut finden sich auch einzelne längere gekrümmte Borsten ähnlich den „Dorsalborsten" auf den Fühlern. Sie erinnern in ihrem Aussehen oft an Trichobothrien. Über ihre Funktion kann ich nichts aussagen. An den Tarsen finden sich ziemlich regelmässig auf der Ventralseite jedes Gliedes einige dicke, gerade abstehende Borsten ähnlich den „Stiftborsten" des weiblichen Fühlers. Gewöhnlich treten sie paarweise und meist in der distalen Gliedhälfte auf. Endlich seien noch Gruppen von kurzen Sinnesstiftchen an der Basis der Coxen, der Trochanter und der Tibien erwähnt. Sie entsprechen denen an der Basis des Fühlerschaftes.

Die Beine des W e i b c h e n s sind viel kürzer und gedrungener gebaut als diejenigen des Männchens (Abb. 6 *b*). Alle drei Paare sind einander sehr ähnlich: Die Coxa ist kurz und breit und im Umriss etwa dreieckig, der Trochanter ist relativ gross, der Femur dick und gedrungen (nur ca. 2—3 mal so lang wie breit gegen 4—5 mal beim Männchen). Die Tibia ist an den Vorderbeinen knapp so lang wie der Femur, an den Mittelbeinen überragt sie ihn etwas, an den Hinterbeinen sind beide etwa gleich lang. Die Zahl und die Ausbildung der Tibialsporne variiert, ich werde darauf zurückkommen. Normalerweise sind an den Mittel- und Hintertibien je ein Paar Endsporne vorhanden. Ebenso wenig ist die Zahl der Tarsenglieder konstant. Auch davon soll später die Rede sein. Als ursprünglich muss die 5- Zahl (wie beim Männchen) angesehen werden. Wie das ganze Bein, so sind auch die Tarsenglieder viel kürzer als beim Männchen, insbesondere am Hinterbein,

wo die mittleren Glieder oft breiter als lang sind. Das erste und das die beiden Krallen tragende letzte Glied sind länger als die übrigen. Beim ersten ist dies besonders am Vorderbein ausgeprägt der Fall, es ist dort etwa halb so lang wie die Tibie. Die Beine sind nur spärlich beschuppt, ein weiterer Unterschied gegenüber dem Männchen. Es finden sich zerstreute Schuppen an den Coxen, am Femur und an den Tibien, wobei die Hintertibien eine Ausnahme darstellen: Sie tragen auf der Aussenkante eine Anzahl langer, schmaler, stark abstehender Schuppen. An den Tarsen fehlen Schuppen oft ganz, relativ dicht beschuppt sind sie nur bei wenigen Arten. Ausserdem finden sich dieselben Formen von Borsten wie beim Männchen, jedoch in grösserer Zahl als bei jenem, speziell an Femur und Tibia.

Die Tibialsporne des Weibchens sind kürzer, aber basal dicker als beim Männchen, kugelig mit spitz ausgezogenem Ende. Häufig sind sie rückgebildet (Abb. 6 *c*). Nuesch (1941) hat das für *triquetrella* beschrieben. Seine Abb. 7 *d* zeigt neben dem normalen Sporn (3) zwei Stadien der Rückbildung. Erst geht das spitze Ende verloren, der Sporn wird kleiner und mehr oder weniger kugelig (2). Noch weitergehende Reduktion führt zu kurzen, zapfenförmigen Spornresten (1). Schliesslich gehen auch diese verloren.

Die Ergebnisse der Untersuchung der Sporne bei einer grossen Zahl von Weibchen möchte ich in den folgenden 7 Punkten zusammenfassen:

a) Die Ausbildung der Sporne variiert innerhalb einer Art sehr stark. (z.B. bei *S. thomanni* von Campocologno hatten von 21 Weibchen 8 jederseits je ein Paar normale Sporne an den Mittel- und Hintertibien, 7 an dem Mitteltibien 0-3 normale Sporne und an den Hintertibien alle Sporne normal, 5 an den Mitteltibien 0—3 normale Sporne und an den Hintertibien 1—3 normale Sporne, 1 überhaupt keinen normalen Sporn.)

b) Die Sporne der Mitteltibien zeigen grössere Tendenz zur Reduktion als die der Hintertibien. (Von 399 Weibchen verschiedener Arten wiesen 120 an den Mitteltibien keinen normalen Sporn auf, nur bei 97 Tieren waren alle vier normal. An den Hintertibien dagegen hatten nur 23 Tiere keinen normalen Sporn, bei 285 Tieren waren alle vier Sporne normal. Von den bei diesen

Weibchen insgesamt gefundenen 2125 normalen Spornen entfallen 771 auf die Mitteltibien und 1354 auf die Hintertibien.)

c) Die Reduktion trifft die beiden Sporne einer Tibie oft sehr ungleich: Sehr häufig ist der eine bis auf einen kleinen Rest oder gänzlich geschwunden, während der andere normal ausgebildet ist. Etwas besser ist die Korrelation zwischen rechter und linker Tibie des betr. Beinpaares.

d) Sehr selten sind an den Hintertibien auch die Mittelsporne ausgebildet. Das wurde bisher nur bei *triquetrella*, *fumosella* und *rupicolella* vereinzelt beobachtet.

e) Extrem selten erscheinen Sporne an den Vordertibien (bei einem Ex. von *manni* an einer Tibie ein reduzierter Sporn).

f) Es seien noch zwei Sporne von monströser Ausbildung erwähnt: Bei *fumosella* fand ich an einer Hintertibie neben einem normalen Sporn einen in zwei lange Spitzen auslaufenden Sporn. Bei einem *pineti*- Weibchen war ein Sporn der Mitteltibie in einen kugeligen basalen Teil und einen langen, schlanken distalen Teil gegliedert.

g) Die interspezifischen Unterschiede in der Ausbildung der Tibialsporne sind, gemessen an der intraspezifischen Variabilität, gering. Das Merkmal ist systematisch nur mit grösster Vorsicht zu verwerten !

Tarsalglieder: Der ursprüngliche 5-gliedrige Tarsus ist nur noch bei wenigen Arten vorhanden. Die Mehrzahl hat nur noch 4-gliedrige Tarsen, die Arten der Untergattung *Brevantennia* haben zumeist nur drei Tarsalglieder. Diese drei Gruppen sind jedoch nicht scharf getrennt: Übergangsstadien, bei denen einzelne Tarsenglieder in verschiedenem Grad miteinander verwachsen sind (Abb. 6 *c*), kommen wohl bei allen Arten vor, ja bei *fumosella* und bei *seileri* ist die Häufigkeit solcher Zwischenstufen geradezu kennzeichnend (näheres darüber im systematischen Teil). Diese „Fusionen" sind graduell sehr verschieden. Im Grenzfall deutet nur noch eine Kerbe darauf hin, dass ein scheinbar einheitliches Glied aus zweien besteht. Es muss hier darauf hingewiesen werden, dass ein solches Glied nicht notwendigerweise doppelt so lang ist wie ein normales Glied, da mit der Verschmelzung oft eine Verkürzung der einzelnen Glieder einhergeht.

Es erhebt sich nun die Frage, ob dieser Verschmelzungsvorgang rein zufällig alle Tarsenglieder betreffen kann, oder ob gewisse Glieder besondere Tendenz zur Reduktion aufweisen. Davon hängt wieder die Frage ab, ob und wie sich die Glieder des 3-gliedrigen Tarsus mit denjenigen des 5-gliedrigen Tarsus homologisieren lassen. Eine Statistik der beobachteten Störungen ergibt folgendes Bild: An 442 Tarsen der verschiedenen Species mit Verwachsungserscheinungen fanden sich bei 390 Tarsen nur je eine Störung, bei 51 Tarsen je zwei und bei einem Tarsus zugleich drei Störungen. Für die Prüfung der Zufälligkeit müssen die Tarsen mit mehr als einer Störung ausgeschieden werden. Ferner sind 5-, 4- und 3-gliedrige Tarsen getrennt zu untersuchen, wo nicht wenigstens noch eine Kerbe andeutet, welches Glied als zusammengesetzt zu betrachten ist. In Tab. 3 sind die Störungen nach den bei der Fusion betroffenen Gliedern klassiert (1+2 = Verwachsung zwischen 1. und 2. Glied, usw.).

Tabelle 3.

Störungen in der Gliederung der Tarsen des Weibchens.

a) bei 5—gliedrigem Tarsus

1 + 2	2 + 3	3 + 4	4 + 5	χ^2	P
6	130	9	28	238,58	< 0,001

b) bei 4—gliedrigem Tarsus

1 + 2	2 + 3	3 + 4	χ^2	P
31	22	137	129,17	< 0,001

c) bei 3—gliedrigem Tarsus

1 + 2	2 + 3	χ^2	P
17	10	1,814	> 0,05

Wie aus der Tabelle ersichtlich ist, sind beim 5-gliedrigen Tarsus weitaus am häufigsten das 2. und 3. Glied verschmolzen, von den übrigen Fällen entfallen fast 2/3 auf „4+5". Im 4-gliedrigen Tarsus überwiegt die Zahl der Fusionen zwischen letztem und vorletztem Glied stark. Im 3-gliedrigen Tarsus ist „1+2" häufiger vertreten. Geht man von der Annahme aus, dass eine zufällige Verteilung vorliege und berechnet dafür χ^2, so zeigt sich, dass die Abweichung vom theoretisch zu erwartenden Verhältnis 1:1 nur bei *c* als zufällig betrachtet werden darf. Hingegen ist bei *a* und *b* die Abweichung wesentlich und statistisch sehr gut gesichert (vgl. Tab. 3). Auf Grund dieser statistischen Ergebnisse möchte ich die Zusammenhänge in der Tarsengliederung des Weibchens in folgendem Schema zusammenfassen:

5-gliedr. Tarsus	1	2 3	4 5
4 gliedr. Tarsus	1	(2 + 3)	4 5
3-gliedr. Tarsus	1	(2 + 3)	(4 + 5)

5. Die Flügel.

Die Männchen haben bei sämtlichen Arten normal ausgebildete Flügel. Die Vorderflügel sind lang und schmal, gegen distal verschieden stark erweitert. Ihre Form (Abb. 7 *a*, *b*) kann in einigen Fällen mit zur Charakterisierung der Arten verwendet werden. Der Apex ist meist gerundet, der Innenwinkel wenig deutlich, der Saum geht deshalb ohne scharfe Grenze in den Innenrand über. Der distale Teil des Costalrandes, etwa von der Mündung von Ader sc bis zum Apex, ist stärker chitinisiert als die übrige Flügelfläche. Solche Bildungen treten in verstärktem Mass bei Hyponomeutiden auf und werden als „Stigma" bezeichnet. Die Adern sind nur bis zum Stigma deutlich zu sehen. In der Nähe der Flügelbasis befindet sich auf der Ventralseite das Retinaculum (Ret, Abb. 7 *a*), ein innenrandwärts gerichteter Lappen, der vor der Subcostalader entspringt und stark beschuppt ist. Hier hängt das Frenulum (Fr) des Hinterflügels ein. An der Flügelbasis ist vom Vorderrand ein kurzes Stück durch eine Kerbe etwas abgesetzt (Achselblättchen, Ab). Es ist auf der Unterseite mit feinen Dörnchen besetzt (Achselkamm, vgl. auch Nuesch, 1941, Abb. 12). Ein weiteres Dörnchenfeld, das „Haftfeld" (Hf) befindet sich im Anal-

feld hinter der an- Schlinge an der Flügelbasis, ebenfalls auf der Ventralseite. Ferner finden sich basal auf den Adern Sinneskuppen (Sensillae campaniformiae), die in Gruppen vereinigt sind (Nuesch, 1941, p. 397, Abb. 12).

Die Hinterflügel sind kürzer als die Vorderflügel, aber etwa gleichbreit wie diese. Auch hier ist der Innenwinkel bei vielen Arten undeutlich. Der Bau des schon erwähnten Frenulums ist von Nuesch für *triquetrella* beschrieben worden (Nuesch, 1941, p. 395, Abb. 16). Nach ihm besteht es aus einer grösseren Anzahl miteinander verschmolzener „Einzelborsten". Ich möchte eher von sehr schmalen Schuppen sprechen, denn basal sind sie nicht verschmolzen und inserieren jede für sich in einem Balg, der demjenigen einer Schuppe gleicht. Auch lässt sich in diesem basalen Teil die für die Schuppen typische Längsrillung noch erkennen. Das Frenulum sitzt auf einem kleinen Chitinplättchen (Basalsockel), welches mit den anstossenden stärker chitinisierten Teilen der Flügelbasis membranös verbunden ist und deshalb dem sonst ziemlich starren Vorderrand gegenüber eine gewisse Beweglichkeit besitzt.

Das Flügelgeäder (Abb. 7) ist systematisch von Bedeutung.

Zur genauen Untersuchung desselben ist beim Vorderflügel die Entfernung der Schuppen unbedingt erforderlich, während der schwach beschuppte Hinterflügel das wesentliche auch ohne Entschuppung erkennen lässt. In der Bezeichnung der Adern folge ich der in der neueren lepidopterologischen Literatur angewandten Nomenklatur, nach welcher die Adern mit kleinen, die Zellen mit grossen Buchstaben bezeichnet werden (Hering, 1926, Forster und Wohlfahrt, 1954). Ferner sei darauf hingewiesen, dass mit Analis (an) die bisher meist mit Axillaris bezeichneten Adern zu benennen sind. Die fälschlich als an identifizierte Ader gehört zum Cubitalsystem und muss Postcubitus (pcu) heissen (Weber, 1954, p. 68).

Betrachtet man einen entschuppten Flügel, so fällt auf, dass die Adern sehr ungleich stark chitinisiert sind. Sehr kräftig sind stets die Subcosta und der Hinterrand der Discoidalzelle, am schwächsten pcu (oft nur noch als Falte ausgebildet) und der die Discoidalzelle teilende Media-Stamm. Auch die die Discoidalzelle distal abschliessende Querader ist oft undeutlich.

Die verschiedenen Autoren stimmen darin überein, dass das Fehlen eines Radialastes im Vorderflügel für die Gattung typisch ist. Sonst sind alle Adern vorhanden. Das Geäder der Hinterflügel

ist vollständig mit Ausnahme von *S. thomanni*, bei der (nach REBEL, 1936) m_3 fehlt. Ebenso findet sich bei fast allen Autoren die Angabe, dass der fehlende Ast des Vorderflügels mit r_2 identisch sei. Nur FORBES (1923) vermutet, dass m_1 fehle. Eine Begründung dieser Ansichten habe ich nicht finden können. Ich kann mich beiden Deutungen nicht anschliessen. Meiner Ansicht nach ist der 4-ästige Radius so zu erklären, dass r_4 und r_5 auf der ganzen Länge

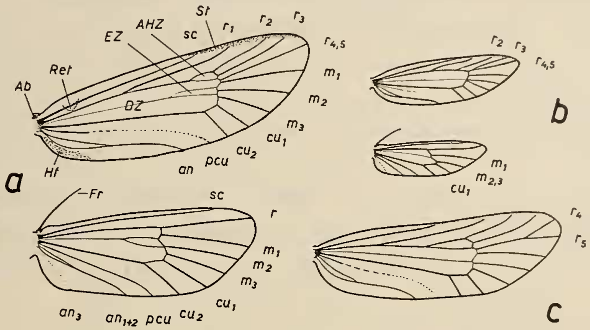


ABB. 7.

Flügelgeäder von a = *S. manni*, b = *S. thomanni*, c = *Bankesia alpestrella* (Vorderflügel). Vergr. 5 ×. Das Fehlen der Anhangszelle bei *b* ist eine individuelle Modifikation !

Retinaculum (Ret), Achselblatt (Ab) und Haftfeld (Hf) nur bei *a* eingezeichnet. Fr = Frenulum, DZ = Discoidalzelle, AHZ = Anhangszelle, EZ = „eingeschobene Zelle". Die übrigen Zellen werden nach der sie vorn begrenzenden Ader benannt. St = Stigma.

verschmolzen sind. Das Geäder von *Bankesia* (Abb. 7 *c*) steht demjenigen von *Solenobia* (Abb. 7 *a*) sehr nahe. Es zeigt r_4 und r_5 lang gestielt. Der Ursprung der Adern r_2, r_3 und r_{4+5} liegt genau an derselben Stelle wie derjenige der vier Radialäste bei *Solenobia* ! Das Geäder von *Solenobia* lässt sich ganz ungezwungen von demjenigen der nächst verwandten *Bankesia* ableiten. Im übrigen liessen sich innerhalb der *Tineoidea* noch viele Beispiele einer fortschreitenden Verschmelzung von r_{4+5} bis zum Verschwinden eines r- Astes anführen. Die richtigen Bezeichnungen für die Radius-Äste bei *Solenobia* wären nach dem Gesagten r_1, r_2, r_3 und $r_{4,5}$ Ebenso ist das „Fehlen von m_3" im Hinterflügel bei *thomanni* so zu verstehen, dass m_2 und m_3 auf der ganzen Länge verschmolzen sind. Diese Ader ist also mit $m_{2,3}$ zu bezeichnen. In diesem Fall lassen sich sogar noch alle Übergänge zwischen völlig getrennten

Ästen und gänzlicher Verschmelzung innerhalb der Gattung aufzeigen.

Nach meinen Befunden lassen sich innerhalb der Gattung *Solenobia* (abgesehen von individuellen Modifikationen) drei Geädertypen unterscheiden:

1) Normaltyp: (vgl. Spuler 1910 Abb. 65 = *clathrella;* Nuesch 1941 Abb. 10 = *triquetrella*): Im Vorderflügel sind 9, im Hinterflügel 6 von der Zelle abgehende Adern vorhanden. Die Discoidalzellen werden durch den noch erhaltenen Stamm der Media geteilt, es ist aber keine „eingeschobene Zelle" vorhanden.
2) *manni-* Typ (Abb. 7 *a*) Unterscheidet sich vom Normaltyp dadurch, dass die Media sich schon in der Discoidalzelle gabelt, dadurch entsteht eine „eingeschobene Zelle" (EZ).
3) *thomanni-* Typ (Abb. 7 *b*) Der Vorderflügel entspricht dem Normaltyp (das Fehlen der Anhangszelle ist eine individuelle Abweichung !). Im Hinterflügel sind m_2 und m_3 auf der ganzen Länge verschmolzen, es fehlt deshalb eine Ader.

Schon Hofmann (1859) hat gefunden, dass das Geäder von *Solenobia* variabel ist. Er hat die Ausbildung der „Ader 4" (= m_3) und der „Ader 5" (= m_2) der Hinterflügel bei einigen Arten untersucht. Dieses Merkmal ist verschiedentlich zur Diagnose verwendet worden; die Kenntnis seiner Variabilität ist wichtig für die Deutung dieser früheren Beschreibungen. Die folgende Zusammenstellung von Modifikationen im Geäder erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit, speziell was den Vorderflügel anbetrifft. Sie zeigt aber, dass die Variabilität sehr gross ist und dass die oben beschriebenen drei Geädertypen durch Übergänge verbunden sind.

A) Modifikationen des Vorderflügelgeäders.
   1) Fehlen der Anhangszelle (bei *triquetrella*, *pineti* und *thomanni* beobachtet).
   2) Ader r_3 und $r_{4,5}$ kurz gestielt (*pineti*, *triquetrella*, *thomanni*, bei den beiden letzteren kombiniert mit 1).
   3) Ader m_2 und m_3 kurz gestielt.

B) Modifikationen des Hinterflügelgeäders.
   1) Auftreten einer „eingeschobenen Zelle" bei Arten vom Normaltyp (bei 1 Ex. von *goppensteinensis* beiderseits, bei 1 Ex. von *siederi* nur einseitig).

2) Ader m_2 und m_3 gestielt (bei allen Arten zu finden, ist die häufigste Abweichung von der Norm, vergl. systematischer Teil). Das Extrem davon ist:

3) Ader m_2 und m_3 ganz verschmolzen, es fehlt also eine Ader. (Ist bei *thomanni* der Normalfall, bei andern Arten vereinzelt zu finden: 2 Ex. *lichenella*, 1 Ex. *goppensteinensis*, 1 Ex. *pineti* nur einseitig, 2 Ex. *inconspicuella*).

4) Im Hinterflügel fehlen zwei Adern: 1 Ex. *pineti* ist links normal, rechts fehlt ein m-und ein cu- Ast.

5) Überzählige m- Äste: 1 Ex. *inconspicuella* hat rechts m_2 und m_3 fast bis ½ gestielt und zudem einen parallel m_1 verlaufenden weiteren m- Ast. Links ist m_2 (?) mit m_1 kurz gestielt, m_3 normal.

6) Überzähliger cu- Ast: 1 Ex. *fumosella* ist rechts normal, hat aber links in der Mitte zwischen cu_1 und cu_2 eine überzählige Ader.

Auf die Beschuppung der Flügel muss ebenfalls näher eingegangen werden. Vorerst ist zwischen den Schuppen der Flügelfläche und den stark verlängerten Fransenschuppen zu unterscheiden (vgl. Taf. I-V). Über die ersteren schreibt Nuesch (1941, p. 394): „Der Vorderflügel trägt auf seiner Oberseite helle und graubraun pigmentierte Deckschuppen und ausserdem schwach pigmentierte Tiefenschuppen. Seine Unterseite ist gleich wie der Hinterflügel nur mit Tiefenschuppen besetzt." (vgl. seine Abb. 11).

Henke (1946) und Kühn (1948) haben die Flügelschuppen bei *Ephestia* analysiert. Henke unterscheidet drei Schuppentypen: Deck-, Mittel- und Tiefenschuppen. Die beiden ersteren unterscheiden sich von den Tiefenschuppen durch andere Form und andere Pigmentierung und werden deshalb als Musterschuppen zusammengefasst. Die drei Typen sind nicht ganz scharf zu trennen, es kommen Übergangstypen vor. Das Mengenverhältnis wird (nach Schätzung) wie folgt angegeben: Tiefenschuppen 50%, Mittelschuppen 35%, Deckschuppen 15%. Kühn geht noch weiter: Er vermag 8 Schuppentypen zu unterscheiden, die in Färbung, Gestalt und Struktur voneinander abweichen. Der Hinterflügel weist nach Henke nur den Tiefenschuppen entsprechende Schuppen auf. Es sei hier noch speziell darauf hingewiesen, dass bei *Ephestia* die Tiefenschuppen die breitesten sind.

Ob auch bei *Solenobia* eine so weitgehende Differenzierung besteht, muss dahingestellt bleiben. Für systematische Zwecke genügt die Unterscheidung von Deck- und Tiefenschuppen. Erstere sind als Träger des Musters wichtig, ausserdem kann ihre Form

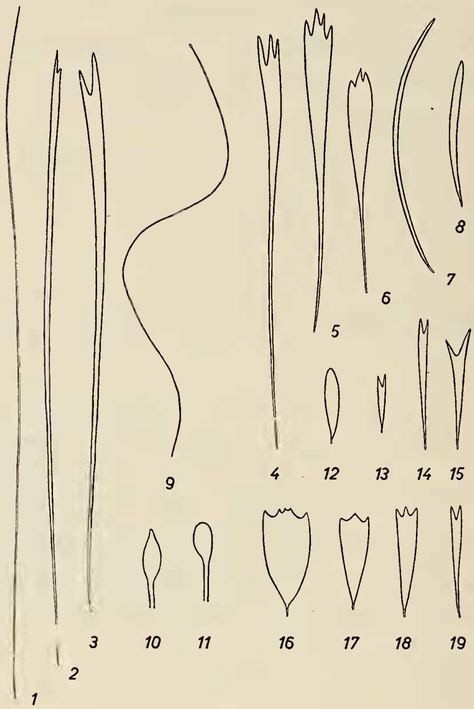


Abb. 8.

Schuppentypen. Vergr. 85 ×. 1—6 = Fransenschuppen, 7—8 = bandförmige Schuppen, 9 = einzelne Schuppe aus der Afterwolle des Weibchens von *S. triquetrella*, 10—11 = Ende von Afterwollschuppen, stärker vergrössert (870 ×), 12 = Ovalschuppe, 13—15 = Tiefenschuppen, 16—19 = Deckschuppen verschiedener Arten.

resp. ihre Breite zur Artunterscheidung benützt werden (vgl. Abb. 8, fig. 16-19 stellen Deckschuppen von verschiedenen Arten dar). Die Deckschuppen sind gewöhnlich ziemlich breit und meist mehrzackig, die Tiefenschuppen (Abb. 8, fig. 13-15) dagegen schmaler und fast stets nur zweizackig. Diese Unterscheidung lässt sich aber nur im distalen Teil des Flügels gut durchführen. Gegen die Flügelbasis werden nämlich auch die Deckschuppen schmaler und sind meist

nur noch zweispitzig. Hier wird eine Trennung der beiden Kategorien schwierig. Bei ausgesprochen schmalschuppigen Arten sind die Deckschuppen aber auch im apicalen Flügelteil nur schmal und zweispitzig. Aus dem Gesagten ergibt sich, dass für systematische Zwecke die Schuppen von entsprechenden Flügelteilen verglichen werden müssen. Zweckmässig wird dafür das apicale Flügeldrittel gewählt, da dort die Deckschuppen am breitesten und damit die Artunterschiede am deutlichsten sind. Sonst seien noch folgende Besonderheiten in der Beschuppung der Vorderflügel-Oberseite erwähnt: An der Flügelbasis treten neben schmalen, zweispitzigen auch verlängerte, am Ende abgerundete Schuppen auf (Abb. 8, fig. 8), ein Schuppentyp, wie er am Thorax und am Abdomen häufig ist. Daneben finden sich dort besonders gegen den Innenrand zu auch Ovalschuppen (Abb. 8, fig. 12).

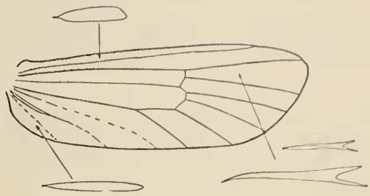


Abb. 9.
Schema der Beschuppung des Hinterflügels von *Solenobia*.

Auf der Unterseite des Vorderflügels fehlen die Deckschuppen, die Flügelfläche ist nur mit zweizackigen Tiefenschuppen besetzt. Diese sind im Bereich des „Stigmas“ am Vorderrand (Vgl. Abb. 7 *a*, St) und im Spitzenteil des Flügels sowie auf dem Retinaculum etwas breiter als in der Basalhäfte des Flügels. Das Haftfeld am Innenrand (vgl. Abb. 7 *a*, Hf) ist unbeschuppt. Proximal und distal davon finden sich Ovalschuppen (Abb. 8, fig. 12), die der Flügelfläche dicht anliegen.

Die Hinterflügel sind durch das völlige Fehlen der breiten Deckschuppen charakterisiert. Im distalen Teil des Flügels finden sich zumeist zweizackige Tiefenschuppen von verschiedener Grösse (Abb. 9). In ihrer Form scheinen gewisse Unterschiede zwischen den verschiedenen Arten zu bestehen. Im proximalen Teil des Vorderrandes sind die zweizackigen Schuppen durch breite Ovalschuppen ersetzt (Abb. 9, die Zone ist durch Punktierung angedeutet). Etwas längere und schmalere Ovalschuppen finden sich an der Flügelbasis und im proximalen Teil des Hinterrandes (Abb. 9, Zone punktiert). Die Unterseite der Hinterflügel zeigt dieselben Verhältnisse wie die Oberseite, doch fehlen die breiten Ovalschuppen am Vorderrand. An ihrer Stelle finden sich proximal

schlankere Ovalschuppen wie an der Flügelbasis, die gegen distal bald in die zweizackigen Tiefenschuppen übergehen.

Ein Wort noch zu den Fransenschuppen: Der Vorderflügel ist längs des Vorderrandes bis etwa zur Mündung von Ader r_3 mit wenig abstehenden kurzen Schuppen dicht besetzt. Gegen den Apex nimmt die Länge der Fransenschuppen rasch zu. Ihre Form entspricht Abb. 8, fig. 6, es herrschen 3—4 zackige Typen vor. Längs des Saumes nimmt die Länge der Schuppen weiterhin zu (Abb. 8, fig. 5, 4). Das Maximum wird am Innenwinkel erreicht (Abb. 8, fig. 3); hier treten neben dreizackigen auch wieder vermehrt zweizackige, dann einfach haarförmige Schuppen auf. Vom Innenwinkel bis etwa zur Mündung von Ader an nimmt ihre Länge rasch ab. Weiter basalwärts fehlen die Fransenschuppen überhaupt.

Am Hinterflügel treten verlängerte Fransenschuppen längs der Vorderkante ungefähr vom Ende der Discoidalzelle an auf. Am Apex sind sie wie am Vorderflügel ebenfalls vorwiegend drei- bis vierzackig (Abb. 8, fig. 6, 5). Ihre Länge nimmt bis zur Basis des Hinterrandes ständig zu. Am Innenwinkel, in der Gegend der Mündung der Adern cu_2 und pcu, nimmt die Zahl der Zackenschuppen ab, es treten haarförmige Schuppen (Abb. 8, fig. 1) nebst Übergängen dazu (fig. 2) auf. Am Hinterrand finden sich nur noch haarförmige Schuppen, die nicht mehr so dicht stehen wie am Saum, aber sehr lang sind.

Das Flügelmuster von *Solenobia* (vgl. Taf. I-V) zeigt den für die *Talaeporiinae* charakteristischen Typus: Auf dunklem Grund sind eine Menge weisser Flecke verteilt, die mehr oder weniger stark zusammenfliessen können. An der Flügelbasis ist die Fleckung wenig deutlich, sie wird erst gegen distal prägnanter. Die weissen Flecke sind nicht regellos zerstreut, sondern bilden ein Muster, das wohl sehr variabel ist, aber trotzdem gewisse charakteristische Züge trägt. Im allgemeinen sind die Adern dunkel, die hellen Flecke liegen zwischen den Adern in den Zellen. Sie erscheinen deshalb im Bereich der Radial-, Median- und Cubitalzellen strahlenförmig angeordnet, in der Discoidalzelle und den innenrandwärts davon gelegenen Zellen bilden sie Längsreihen (z.B. Taf. I, 1). Neben diesem longitudinalen Ordnungsprinzip lässt sich eine mehr oder weniger deutliche Anordnung der hellen Flecke in Querreihen erkennen. Das ist bei Tieren mit starker

weisser Fleckung oft dadurch betont, dass die Flecke über die sie trennende Ader hinweg miteinander verbunden sind (z.B. Taf. I, 2). Auch die dunkle Grundfarbe bildet je nach der Ausdehnung der hellen Zeichnung stellenweise Flecken. Besonders markant sind:

a) ein grosser, auf der die Discoidalzelle abschliessenden Querader liegender Discoidalfleck (z.B. Taf. II, 2 u. IV, 1);
b) ein am Innenrand im Mündungsgebiet von pcu und an gelegener Innenrandfleck (Taf. II, 2 u. IV, 1);
c) längs des Saumes auf den Aderenden gelegene Saumflecke (z.B. Taf. II, 2).

Die Grösse der weissen Flecke ist variabel. Es gibt Arten, für welche kleine, aber zahlreiche und meist gut getrennte Flecke typisch sind (z.B. *manni*, Taf. I, 1). Bei andern Arten sind grosse Flecke mit starker Tendenz zum Zusammenfliessen das normale (z.B. *inconspicuella*, Taf. V, 2). In einzelnen Fällen werden die im apicalen Teil des Vorderrandes gelegenen Costalflecke besonders kräftig und gross; sie berühren einander, sodass das Ende des Vorderrandes durchgehend weiss erscheint (Taf. IV, 2). Die weisse Beschuppung kann auch so überhand nehmen, dass der ganze Flügel mehr oder weniger weiss erscheint. Oft bleiben dabei die dunklen Discoidal- und Innenrandflecke noch erhalten. Diese Modifikation tritt bei verschiedenen Arten auf. Es ist nicht bekannt, ob sie auf Umweltfaktoren zurückzuführen ist.

Längs des Saumes greifen den Deckschuppen entsprechende Schuppen auf die Fransenbasis über. Sind erstere dunkler gefärbt als letztere, so erscheinen die Fransen basal dunkel, distal hell, wobei beide Zonen scharf gegeneinander abgesetzt sind (z.B. Taf. I, 1). Auch die am Saum liegenden weissen Flecke können auf diese Weise etwas auf die Fransenbasis übergreifen. In andern Fällen sind die Fransen selbst aus hellen und dunklen Schuppen zusammengesetzt. Letztere sind dann vorwiegend an den Aderenden konzentriert, die Fransen erscheinen dann hell und dunkel gescheckt (Taf. II, 2).

In neuerer Zeit ist die Analyse des Musters gerade bei den Lepidopteren stark gefördert worden (vgl. Weber, 1954, p. 221 ff.). Ein eingehenderes Studium des Musters von *Solenobia* wäre reizvoll, da hier ein primitiver Typus vorzuliegen scheint (Kombination eines Simultanmusters (weisse Flecke) mit abhängigen Musterele-

menten (dunkle Aderzeichnung)). Im Rahmen dieser Arbeit kann darauf nicht näher eingetreten werden [1].

Die Flügel des Weibchens sind, wie aus Abb. 5 ersichtlich ist, bis auf kurze Lappen reduziert. Der Vorderflügel bleibt länger als der Hinterflügel. Von den untersuchten Arten weist *S. manni* die längsten Flügelstummel auf. Ihr Vorderflügelrest ist länger als die Hintertibie, während er bei den andern Arten gewöhnlich erheblich kürzer ist (normalerweise nur etwa ½ so lang wie die Hintertibie). Auf den Flügelstummeln finden sich nur ganz vereinzelte Schuppen.

6. Das Abdomen.

Beim Männchen (Abb. 10) besteht das Abdomen aus 8 normalen Segmenten und den zum Kopulationsapparat umgestalteten Segmenten 9 und 10. Ein normales Segment besteht aus je einem Tergit und Sternit, die lateral durch breite Membranen verbunden sind, in deren Bereich jederseits ein Stigma liegt (Abb. 10 *c*). Das erste Abdominalsegment stellt die Verbindung mit dem Thorax her und ist im Zusammenhang mit dieser Aufgabe umgestaltet: Es ist kleiner als die folgenden Segmente und dorsoventral stark komprimiert. Von seinem Tergit ist nur der Distalrand und die beiden lateralen Kanten stark chitinisiert, letztere sind leistenartig verdickt. Die dazwischen liegende dorsale Partie ist membranös, nur ein medianer Fleck von variabler Grösse ist manchmal noch stärker chitinisiert. Er kann aber bei ein und derselben Art bald vorhanden sein, bald fehlen. Die beiden Lateralleisten sind proximal gegeneinander gebogen; sie setzen am Hinterrand des Postnotum gelenkig an. Das Sternit ist stark chitinisiert (Abb. 10 *b*); seine Seitenränder sind ebenfalls leistenartig verstärkt. Zudem ist es mit dem Sternit des 2. Segmentes verwachsen. Letzteres ist oft median nur schwach chitinisiert. Die so entstandene Sternalplatte steht schräg (Abb. 10 *c*), da der dorsoventrale Durchmesser von der Basis des ersten Segmentes bis zum Ende des zweiten stetig und stark zunimmt, die Tergite aber mehr oder weniger horizontal liegen. Die Segmente 3—7 weisen im Bau keine Anomalien auf. Beim 8. Segment ist das Sternit stark verschmälert und

[1] Die Flügelpräparate befinden sich im Zoolog. Institut der E.T.H. und stehen für eine diesbezügliche Untersuchung zur Verfügung.

wird vom 7. Sternit völlig verdeckt (vgl. Abb. 10 *c* und FLORIN, 1945, Abb. 2, p. 365).

Das ganze Abdomen ist ringsum überall dicht beschuppt. Es treten kurze Ovalschuppen (wie Abb. 8, fig. 12) und längere band- bis haarförmige Schuppen (wie Abb. 8, fig. 8 und 7) auf. Im grossen und ganzen sind sie so angeordnet, dass im cephalen Teil eines

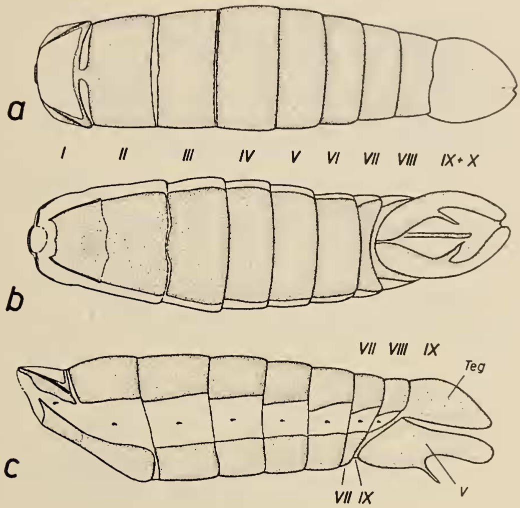


ABB. 10.

Abdomen eines Männchens von *S. triquetrella*.
a = von dorsal, *b* = von ventral, *c* = von lateral. Vergr. 20 ×.
Teg = Tegumen, V = Valve.

Segmentes die Ovalschuppen vorherrschen, im caudalen Teil aber die Haarschuppen überwiegen, die weit auf das folgende Segment hinüberreichen. Auf den hinteren Abdominalsegmenten treten die Ovalschuppen zugunsten der band- und haarförmigen Schuppen immer mehr zurück.

Beim W e i b c h e n (Abb. 11) ist das Abdomen im Verhältnis zum Thorax viel grösser und breiter als beim Männchen. Es schliesst ohne jede Einschnürung an den Thorax an. Das erste Segment ist, abgesehen von der stärkeren Reduktion des Sternums, von den folgenden Segmenten nur wenig verschieden. Im Unterschied zum Männchen sind beim Weibchen die Sternite nur lateral stark chitinisiert. Ventral finden sich deshalb (Abb. 11 *b*). pro Segment je

ein Paar in der Form nicht konstanter Sklerite. Diejenigen des 2. Segmentes sind gewöhnlich kleiner als die des 3.—6. Segmentes, diejenigen des 1. Segments sind sehr klein und weit lateral gelegen; sie fehlen häufig ganz. Nur das die Afterwolle tragende 7. Sternit ist normalerweise durchgehend chitinisiert und sehr gross. Eine Ausnahme macht *S. manni;* bei ihr ist auch dieses

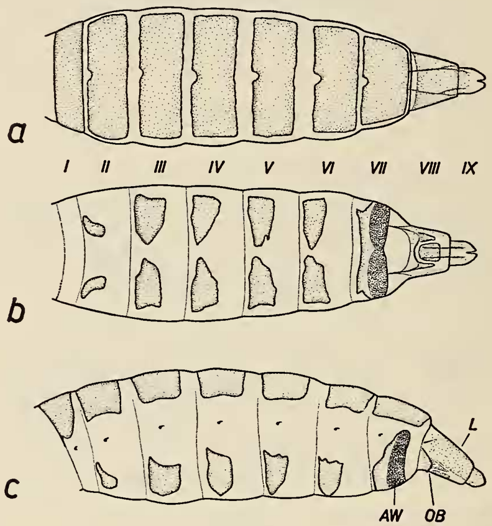


ABB. 11.
Abdomen eines Weibchens von *S. triquetrella.*
a = von dorsal, *b* = von ventral, *c* = von lateral. Vergr. 20 ×.
AW = Afterwollareal (die Afterwolle ist entfernt worden).
L = Legeröhre, OB = Ostium bursae.

Sternit median nur membranös. Die Tergite der ersten sieben Segmente sind meist normal, nur ihre Ränder sind oft unregelmässig. Am 1. Tergit wurden bei *S. alpicolella* Reduktionserscheinungen festgestellt. Im systematischen Teil wird davon noch die Rede sein. Das 8. und 9. Segment bilden die Legeröhre. Sie wird weiter unten beschrieben.

Das weibliche Abdomen ist stark dehnbar. Beim frisch geschlüpften Weibchen ist es prall mit Eiern gefüllt und dadurch so aufgetrieben, dass sich die Sklerite nicht mehr überdecken, sondern die intersegmentalen Membranen sichtbar sind. Erst nach der Eiablage bietet das Abdomen den gewohnten Anblick.

Wie schon bei der Schilderung des Thorax festgestellt wurde, ist die Ausbildung (Grösse, Form) der Sklerite beim Weibchen variabler als beim Männchen. So können die Tergite median in wechselndem Ausmass schwach chitinisiert, im Extrem sogar ähnlich wie die Sternite median nur membranös sein. Anderseits können ausnahmsweise ausser dem 7. Sternit auch weitere Sternite durchgehend chitinisiert sein. Für systematische Zwecke sind solche Merkmale deshalb nur mit grösster Vorsicht zu verwenden.

Das Abdomen des Weibchens ist nur spärlich mit kurzen Ovalschuppen (wie Abb. 8, fig. 12) besetzt. Sie finden sich hauptsächlich lateral auf der Membran zwischen Tergit und Sternit, in wechselnder Ausdehnung auch auf diese übergreifend. Manchmal kommt es zur Bildung von das ganze Segment umfassenden Schuppenbinden. Eine interessante, nur dem Weibchen zukommende Art von Schuppen bildet die Afterwolle. Es sind sehr lange und schmale, wellig gebogene Schuppen, deren Enden bei einigen Arten knopfförmig verdickt sind (Abb. 8, fig. 9-11). Sie inserieren dicht gedrängt im hintern Teil des 7. Sternits. Nach der Eiablage wird die Afterwolle vom Weibchen in den Sack gestopft. Sie verhindert das Herausfallen der Eier aus dem Sack. Bei Tieren, die die Eiablage beendet haben, fehlt deshalb die Afterwolle, hingegen ist nun auf dem 7. Sternit das Afterwollareal gut zu sehen (Abb. 11 *c*, AW).

7. Der Genitalapparat.

Er ist beim Männchen aller untersuchten Arten sehr ähnlich gebaut (Abb. 12).

Leider herrscht in der umfangreichen Literatur über den männlichen Kopulationsapparat einiges Durcheinander in der Benennung der einzelnen Teile. Teilweise erklärt sich das aus der enormen Vielgestaltigkeit dieses Organes und unserer mangelhaften Kenntnis der Homologie der einzelnen Spezialbildungen. Viette (1948) bietet eine sehr gute Zusammenstellung der Terminologie. Im folgenden werden die Bezeichnungen beibehalten, die Seiler und seine Schüler bisher verwendeten. Zur Erleichterung des Vergleichs mit der systematischen Literatur werden die von Viette gebrauchten Termini in Klammern beigefügt.

Vom 8. Abdominalsegment ist einzig das Sternit stark verschmälert. Es wird vom 7. Sternit mehr oder weniger verdeckt. Lateral im membranösen Teil des Segmentes findet sich jederseits

ein Büschel modifizierter (dicht beieinander stehender und miteinander verschmolzener) Schuppen (DS). Über ihre Funktion ist nichts bekannt. Ähnliche Gebilde sind bei anderen Lepidopteren gefunden worden und wurden als Duftschuppen gedeutet.

Im 9. Segment sind das Tegumen und das Vinculum zu einem soliden Ring verwachsen. Das Tegumen (Teg) ist gross, stark

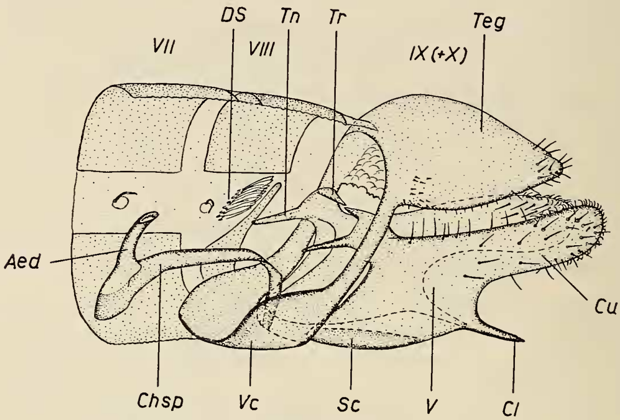


Abb. 12.

Genitalapparat des Männchens von *S. triquetrella* von lateral. Etwas schematisiert, vom Penis ist nur der basale Teil eingezeichnet (vgl. dazu Abb. 13). Vergr. 50 ×.

Aed = Penis, Chsp = Chitinspange, Cu = distaler Teil der Valve, Cl = Valvenhaken, DS = Duftschuppen, Sc = ventraler Teil der Valve, Teg = Tegumen, Tn = Tendon, Tr = Transtilla, V = Valve, Vc = Vinculum.

gewölbt, gegen caudal allmählich verschmälert und am Ende etwas eingekerbt. Seine ventrale, ebenfalls nach dorsal gewölbte Wand zeigt eine eigenartig schaumige Struktur. Uncus und Gnathos sind nicht zu erkennen, doch ist nach Florin (1945) das 10. Segment an der Bildung des Tegumens beteiligt. Die Afteröffnung liegt ventral kurz vor dem eingekerbten Ende des Tegumens. Das Vinculum (Vc) ist lateral schmal leistenförmig, verbreitert sich aber gegen ventral sehr stark. Es dient verschiedenen Muskeln als Ansatzstelle (siehe weiter unten). Ein eigentlicher Saccus fehlt. Am Caudalrand des Vinculums sind lateral die Valven (V) beweglich befestigt. Sie sind caudal in einen langen, lappenförmigen Fortsatz (Cucullus, Cu) ausgezogen, der am Rand mit einwärts gekrümmten kürzeren und auf der Innenfläche mit basalwärts gerichteten

längeren Borsten besetzt ist. Die Valve trägt basal an der Dorsalkante (Costa) zwei Fortsätze: Einen gegen cephal ins Abdomen hineinragenden Arm (Tn, Tendon nach FORBES, 1923), und einen quer zur Körperachse gerichteten, die Transtilla (Tr). Der die Ventralkante der Valve bildende Teil (Sc, Sacculus) ist schmal. Er ist mit einer Anzahl langer Borsten besetzt. Caudal schliesst daran ein ventral gerichteter fingerförmiger Fortsatz an, der Valvenhaken (Cuiller, Cl), welcher flexibel mit der Valve verbunden ist. Der Penis besteht aus einem stark chitinisierten, langen, gebogenen Rohr (Aedeagus, Aed). Er ist an der Basis erweitert und mit einer winklig gebogenen Chitinspange (Chsp) verwachsen, die anderseits ventral in der Mitte des Caudalrandes des Vinculum ansetzt. Der Penis bildet nur basal ein geschlossenes Rohr, distal zeigt er einen dorsal oder etwas lateral verlaufenden Längsspalt, der sich kurz vor dem Ende zur dorsal gelegenen Öffnung erweitert. Der Ductus ejaculatorius tritt von ventral in die verdickte Basis des Penis ein und zieht durch ihn hindurch bis zur distalen Öffnung. Seine distale Partie kann ausgestülpt werden (Vesica), und trägt bei der Gattung *Solenobia* keine Dorne (Cornuti). Der Penis steckt in der Penistasche (Pt, Abb. 13) drin. Seine Basis ist mit der diese Tasche auskleidenden wenig chitinisierten Membran verwachsen. Diese Membran zeigt eine eigentümliche Skulptur von feinsten, regelmässig verteilen Höckerchen. Die Penistasche ist caudal wie folgt begrenzt: Dorsal verbindet die Membran die Transtillae der beiden Valven und setzt dann am Tegumen an, lateral geht sie in die innere Wand der Valven über und ventral setzt sie am caudalen Rand des Vinculum an. Gegen cephal reicht sie tief (bis etwa ins 6. Segment) ins Abdomen hinein und ist dort mit der verdickten Basis des Penis und mit der Chitinspange verwachsen. Diese Spange ist nichts anderes als die stark chitinisierte ventromediane Partie der Penistasche, also ebenfalls ein Derivat des Herold'schen Organes. Mindestens ihr senkrechter, mit dem Vinculum in Verbindung stehender Arm ist deshalb der Juxta anderer Lepidopteren homolog.

Während wir über das Chitinskelett des Genitalapparates bei den verschiedenen Lepidopterenfamilien gut orientiert sind, finden sich in der Literatur über seine M u s k u l a t u r nur wenige Angaben. Bei SNODGRASS (1935) findet sich eine Darstellung von *Bombyx mori (Bombycidae)* und *Carpocapsa pomonella (Tortri-*

cidae). FORBES (1939) beschreibt ausführlich die Verhältnisse bei *Noctuiden*, insbesondere bei *Septis arctica*, und vergleicht sie mit Vertretern anderer Familien *(Geometridae*, *Bombycidae*, *Lasiocampidae*, *Nymphalidae).* Da aber die genauere Kenntis der Muskulatur für die morphologische Deutung der einzelnen Teile wichtig ist, sollen die Verhältnisse bei *Solenobia* hier geschildert werden, umso mehr als diese Gattung mit keiner der von SNODGRASS

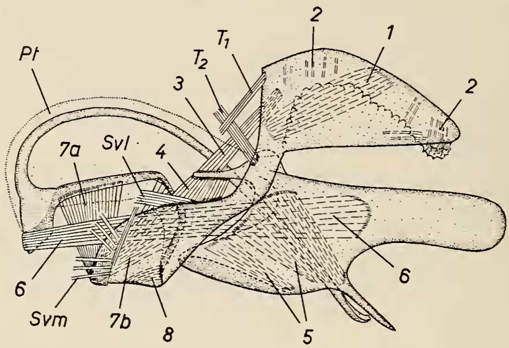


ABB. 13.

Muskulatur des Genitalapparates von *S. triquetrella.* ♂. Vergr. 50 ×. Die Muskulatur ist halbschematisch eingezeichnet. Pt = Penistasche, übrige Bezeichnungen siehe Text.

und von FORBES untersuchten Arten nahe verwandt ist und ausserdem die Angaben von NUESCH (1941, p. 406) zu korrigieren sind.

Für die Bezeichnung der einzelnen Muskeln verwende ich die Numerierung von FORBES (1939). Er unterscheidet „extrinsic muscles", welche den Kopulationsapparat mit dem übrigen Abdomen verbinden (mit T oder S bezeichnet, je nachdem ob sie tergaler oder sternaler Herkunft sind) und die eigentlichen Genitalmuskeln (nur mit Zahlen bezeichnet).

Bei *Solenobia* finden sich folgende Muskeln (Abb. 13):

T_1 = Ein dünner Muskelstrang, zieht vom Lateralrand des 8. Tergits zum Tegumen und setzt dort basal nahe der Medianen an.

T_2 = Ein dickeres Muskelbündel zieht vom 8. Tergit unter T_1 durch und setzt an der Stelle des Vinculum an, wo dieses in das Tegumen übergeht.

Die sternalen Muskeln lassen sich nicht sicher mit den von FORBES beschriebenen Muskeln S_1, S_2, S_3 identifizieren. Leichter erkennbar ist der Zusammenhang mit den ventralen Muskelzügen des normalen Abdominalsegmentes. Deshalb bezeichne ich sie als:

Svl = Ein kräftiger Muskelstrang, der an den Dorsalrändern des verbreiterten Teils des Vinculum ansetzt. Er liegt in der Fortsetzung der musculi ventrales laterales (SNODGRASS, 1935, p. 260).

Svm = Eine Anzahl kurzer Muskelfasern, die kein geschlossenes Bündel bilden. Sie setzen am apicalen Ende des Vinculum (im Gebiet des reduzierten Saccus) an und sind in Abb. 13 nur schematisch eingetragen. Ihrer Lage nach dürften sie den musculi ventrales mediales entsprechen.

Die Genitalmuskulatur im engeren Sinn besteht aus:

1 = Ein kräftig ausgebildeter Muskel, der von der Übergangsstelle Vinculum- Tegumen bis weit nach hinten ins Tegumen reicht. FORBES nennt ihn „depressor of uncus", da sein caudales Ende bei den von ihm untersuchten Formen im Uncus liegt (vergleiche das oben über den Verbleib des 10. Segments gesagte !).

2 = Dieser Muskel („retractor of anal tube" nach FORBES) besteht aus einer grösseren Zahl zerstreuter Fasern, die nur gegen das caudale Ende des Tegumens zu einem grösseren Komplex vereinigt sind. Sie sind in der Abb. ebenfalls nur schematisch eingetragen.

3 = Vom Tendon der Valve zur Basis des Tegumen ziehender Muskel. Sein Antagonist ist

4 = ein breites Muskelbündel, das vom Tendon zur dorsolateralen Kante des Vinculums zieht, wo es an derselben Stelle wie Svl ansetzt. Die Muskeln 3 und 4 bewegen die Valven.

5 = Ein fächerförmiger, mehr oder weniger deutlich in zwei Bündel geteilter Muskel, der an der stärker chitinisierten äusseren Basalkante der Valve ansetzt und zum Valvenhaken zieht. Er vermag diesen gegen median zu biegen. FORBES fand einen entsprechenden Muskel, der aber basal mehr ventral (im Sacculus) inseriert und zu einem Fortsatz der Valveninnenfläche (Harpe, = clasper bei FORBES) zieht.

6 = Der Vorziehmuskel des Penis. Er setzt einerseits an dessen verdickter Basis an, sie ganz umhüllend, anderseits in der Valve, ungefähr an der Basis des distalen Lappens. In diesem Punkt unterscheidet sich *Solenobia* grundlegend von allen von Forbes untersuchten Arten, bei denen dieser Muskel immer am Vinculum ansetzt.

7 = Der Rückziehmuskel des Penis. Er zerfällt in zwei Bündel. Beide setzen an der Stelle des rudimentären Saccus am Vinculum an, 7 *a* genau median, 7 *b* etwas lateral. 7 *a* tritt mit dem horizontalen Teil der Chitinspange des Penis in Verbindung, 7 *b* mit dem vertikalen Abschnitt.

8 = Ein kleiner Muskel, der median am Vinculum ansetzt und zur Spitze der Chitinspange des Penis zieht. Seine Deutung ist noch unsicher. Forbes bezeichnet mit 8 bei Noctuiden einen Muskel, der von der Valvenbasis zur Juxta zieht, und nannte ihn dort „flexor of valvae“. Bei *Argynnis* hingegen fand er, dass dieser Muskel den Zusammenhang mit der Valve verloren hat und nun vom Vinculum zur Juxta zieht, also schon eine Lage wie bei *Solenobia* zeigt.

Zusammenfassend sei festgehalten: Im ganzen zeigt *Solenobia* im Bezug auf die Muskulatur grosse Übereinstimmung mit den von Forbes beschriebenen Arten. Es lassen sich dieselben Muskeln nachweisen, wenn auch in einigen Fällen die Ansatzstellen verlagert sind. Das geht aber mit Abänderungen am Chitinskelett parallel: So setzt z.B. 4 bei Noctuiden am Pleurit des 9. Segmentes an, der dort eine gelenkige Verbindung zwischen Vinculum und Tegumen bildet. Sowohl bei *Argynnis* als auch bei *Solenobia* fehlt ein beweglicher Pleurit. In beiden Fällen setzt 4 weiter ventral, am Vinculum, an. Ganz eigenartig ist einzig das Verhalten von 6, dessen Ansatzpunkt in die Valve verlagert ist (er setzt entgegen der Angabe von Nuesch nicht am Tendon an!) während er sonst stets am Vinculum liegt. Leider wissen wir über die Verhältnisse bei andern Vertretern der *Tineoidea* nicht Bescheid.

Beim Weibchen (Abb. 14) bilden das 8. und 9. Segment eine teleskopartig ausstreckbare Legeröhre, die überdies bogenförmig nach ventral und vorn gekrümmt werden kann (Stellung bei der Eiablage). Im 8. Segment liegt das Ostium bursae, im 9. Segment der Oviporus.

Das Sternit des 8. Segments (Genitalplatte) ist stark modifiziert und besteht aus mehreren Teilen. Das Ostium bursae (OB) liegt in der basalen Hälfte. Es wird von basal her durch die schwach und unregelmässig chitinisierte Antevaginalplatte (AV) überdeckt,

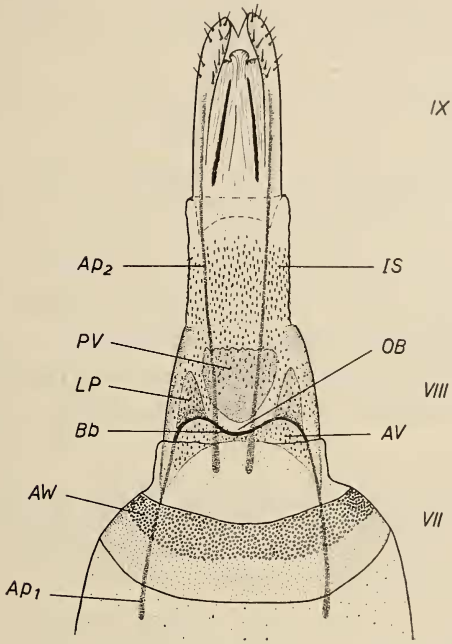


Abb. 14.

Genitalapparat eines Weibchens von *S. lichenella* von ventral. Vergr. 50 ×.
Ap_1 = 1. Apophysen, Ap_2 = 2. Apophysen, AV = Antevaginalplatte, AW = Afterwollareal, Bb = Bursabogen, IS = Intersegmentalhaut, LP = Lateralplatte, OB = Ostium bursae, PV = Postvaginalplatte. VII—IX = 7.—9. Segment.

deren distaler Rand eine kräftig chitinisierte Leiste bildet, den Bursabogen (Bb, Nuesch 1941). Lateral setzt sich diese Leiste in zwei tief ins Abdomen nach vorn reichende Chitinstäbe, die 1. Apophysen (Ap_1) fort. An der Stelle, wo der Bursabogen gegen cephal umbiegt und in die Apophysen übergeht, liegt jederseits eine dreieckige Chitinplatte, die ich als „Lateralplatten" (LP) bezeichne. Hinter dem Ostium bursae liegt die Postvaginalplatte (PV, = Ventralplatte bei Nuesch). Ihr Aussehen variiert bei den verschiedenen

Arten. Antevaginalplatte, Lateralplatten, Postvaginalplatte, sowie die verbindenden membranösen Teile sind mit feinen Dörnchen besetzt, deren Ausbildung für die Trennung der Arten verwendet werden kann. Das Tergit ist nicht unterteilt. Auch es ist durch stärker chitinisierte Leisten mit den 1. Apophysen verbunden. Sein sehr schwach chitinisierter basaler Teil ist ebenfalls mit Dörnchen besetzt, von denen im systematischen Teil noch die Rede sein wird.

Das 9. Segment ist schwach chitinisiert. Es besteht aus einem grösseren tergalen Teil, dessen Seitenränder weit nach ventral reichen und die Seitenränder des kleineren sternalen Teils teilweise bedecken. Das Distalende des tergalen Teils ist durch eine mediane Einkerbung in zwei Lappen geteilt, die mit einer Anzahl Borsten besetzt sind. Die ganze dorsale Partie wird durch zwei lange Chitinstäbe gestützt, die bei ausgestreckter Legeröhre noch bis zur Basis des 8. Segments reichen (2. Apophysen, Ap_2). Der sternale Teil ist etwas kürzer als der tergale, er weist ebenfalls zwei Chitinstäbe als Stützelemente auf, die aber kürzer als das Segment sind.

Wie beim Männchen ist auch beim Weibchen rein morphologisch nicht zu entscheiden, ob auch Derivate des 10. Segmentes vorhanden sind. Es wäre denkbar, dass es an der Bildung der Endlappen des tergalen Teils teilnimmt.

Die Intersegmentalhäute (IS) zwischen 7. und 8. und zwischen 8. und 9. Segment sind sehr gross. In der Ruhelage sind sie in das vorhergehende Segment eingestülpt. Ist die Legeröhre maximal nach hinten gerade ausgestreckt, (wie in Abb. 14), so sind die Intersegmentalhäute ventral ganz gestreckt, dorsal aber noch ein Stück eingefaltet. Erst wenn die Legeröhre nach ventral und vorn gebogen ist, sind sie ganz ausgedehnt. Die Intersegmentalhaut 7/8 ist gewöhnlich unbedornt (es können im distalen Teil kleine Dörnchen auftreten). Dagegen ist die Intersegmentalhaut 8/9 (mit Ausnahme des distalen Teils) stets stark bedornt, und zwar sind die Dörnchen denen auf der Genitalplatte entgegengerichtet. Es sei hier festgehalten, dass die homologe Intersegmentalhaut des Männchens keine Dörnchen aufweist.

IV. SYSTEMATISCHER TEIL

1. Zur Definition und Unterteilung der Gattung.

Die Geschichte des Gattungsnamens *Solenobia* wird von Tutt (1900) dargestellt. Die Beschreibung des Genus erfolgte 1846 durch Duponchel. Als Generotypus ist nach Tutt *clathrella* F.v.R. zu betrachten.

Von Rebel (1919) stammt ein erster Versuch einer Unterteilung der Gattung. Auf Grund morphologischer Merkmale der Männchen und der Säcke unterschied er vier Gruppen. Sieder (1953, 1954) versuchte eine Einteilung hauptsächlich nach Merkmalen der Weibchen. Er stellt der Gattung *Solenobia* (Typus, nach Sieder, *manni Z.*) die Gattung *Praesolenobia* Sieder 1954 (Monotypus: *clathrella* F.v.R.) gegenüber. Bei den *Solenobia*- Arten stellt er diejenigen, deren Weibchen kurze Fühler haben, als Subg. *Brevantennia* den übrigen Arten gegenüber.

Zur generischen Trennung von *clathrella* von den übrigen Solenobia- Arten ist folgendes zu bemerken: Da *clathrella* als Typus der Gattung *Solenobia* festgelegt worden ist, kann diese Art nicht aus dieser Gattung entfernt werden. *Praesolenobia* Sieder hat als Synonym von *Solenobia* zu gelten. Da ausserden *clathrella* morphologisch den übrigen Arten sehr ähnlich ist, erscheint eine Abtrennung nicht erforderlich.

Dagegen soll die Unterteilung in zwei Subgenera, wie sie von Sieder vorgeschlagen wurde, hier beibehalten werden. Diese Unterscheidung von lang- und kurzfühlerigen Arten ist wohl praktisch und erscheint auf den ersten Blick gegeben [1]. Ob aber mit dieser Zweiteilung die phylogenetischen Zusammenhänge richtig wiedergegeben werden können, scheint nach der seither erfolgten genaueren morphologischen Untersuchung der verschiedenen Arten fraglich (vgl. die Angaben über *S. saxatilis*, p. 543). Auf die Möglichkeit einer Gruppierung der Arten wird in Abschnitt

---

[1] Es sei hier darauf hingewiesen, dass auch in der nächst verwandten Gattung *Bankesia* zwischen Arten mit langfühlerigen und solchen mit kurzfühlerigen Weibchen unterschieden werden kann. Auf diese bisher scheinbar übersehene Tatsache gedenke ich später einmal zurückzukommen.

6 nochmals zurückgekommen. Zuerst sollen aber die Beschreibungen der einzelnen Arten gebracht werden.

Die Gattung lässt sich folgendermassen charakterisieren:

Gen. SOLENOBIA Duponchel 1846

Generotypus: *S. clathrella* F.v.R.

♂: Kopf abstehend behaart, Palpen auf kurze, 1—2 gliedrige Stummel reduziert, Nebenaugen fehlen, Fühler bewimpert. Vordertibien bei einigen Arten mit Subapicalsporn (Abb. 6 *d*), bei der Mehrzahl der Arten aber ohne solchen, Mitteltibien mit paarigen Endspornen, Hintertibien stark verlängert und lang befranst, mit paarigen Mittel- und Endspornen. Geäder: Discoidalzelle in allen Flügeln durch den Stamm der Media geteilt, eine eingeschobene Zelle nur bei manni vorhanden (Abb. 7 *a*). Vorderflügel (normalerweise) mit Anhangszelle, aus der Zelle kommen nur 9 Adern ($m_{4,5}$ ganz verschmolzen), normalerweise alle ungestielt. Im Hinterflügel entspringen meist 6 Adern aus der Zelle, m_2 und m_3 sind getrennt oder verschieden lang gestielt, bei *thomanni* ganz verschmolzen und deshalb bei dieser Art nur 5 Adern aus der Zelle entspringend.

Genitalien: (Abb. 12) Tegumen breit, kappenförmig, Uncus und Gnathos fehlen, Vinculum ventral breit, ohne deutlichen Saccus, Valve mit dornförmigem, mit einfacher Spitze endigendem Valvenhaken, Penis stark gebogen, an der Basis mit einer winklig gebogenen Chitinspange verwachsen, Cornuti fehlen.

♀: Nur mit sehr kurzen Flügelstummeln, Beine kurz, Sporne an den Vordertibien fehlend, an den Mittel- und Hintertibien sehr variabel, Tarsen 3—5 gliedrig. Fühler lang, 12—26 gliedrig, oder kurz, 3—9 gliedrig, nur mit einzelnen kurzen Borsten. Nebenaugen fehlen. 7. Segment nur ventral mit Afterwolle, 8. und 9. Segment als Legeröhre ausgebildet, mit 2 Paar Apophysen, cephal vom Ostium bursae ein stark chitinisierter Bursabogen, die Bursa selbst ohne Signum (Abb. 14).

Die Gattung unterscheidet sich von *Bankesia* Tutt und *Talaeporia* Hbn. durch das Fehlen eines Radialastes im Vorderflügel, durch das Fehlen von Nebenaugen und durch die stärker redu-

zierten Palpen, das ♀ durch die auf die Ventralseite beschränkte Afterwolle. Bei *Sciopetris* Meyr. fehlen dagegen im Vorderflügel zwei Radialäste. Die ♀♀ dieser Gattung sind mir unbekannt.

Die beiden Untergattungen unterscheiden sich in den folgenden Punkten:

Subg. *Solenobia* s. str.: Das ♀ mit langen Fühlern, der ganze Fühler ist ca. 7—12 mal so lang wie der Schaft. Gliederzahl 12—26 (Abb. 3 *c*).

Subg. *Brevantennia* Sieder 1953 (Typus: *triglavensis* Rbl.). Das ♀ mit kurzen Fühlern, der ganze Fühler ist nur ca. 2,5—4,5 mal so lang wie der Schaft. Nur 4—9 Glieder (Abb. 3 *d*).

2. Die *Solenobia*- Fauna der Schweiz.

Im folgenden sind die Angaben über Solenobienfunde in der Schweiz zusammengestellt, die in dem Sammelwerk von Vorbrodt und Müller-Rutz (Bd. 2, 1914) und den bisher dazu erschienenen Nachträgen angeführt werden. Es werden 12 Arten von folgenden Fundorten erwähnt:

manni Z. Bignasco (v. Rothschild) (4. Nachtr.).
triquetrella Hbn. Lausanne (Laharpe), Martigny (Wullschlegel), St. Gallen (Müller-Rutz), Landquart (Thomann) (Bd. 2). Im 7. Nachtrag finden sich ausführliche Angaben über die Verbreitung der drei Rassen nach Seiler.
? *clathrella* F. v. R. Locarno (Chapman) (Bd. 2, p. 649).
pineti Z. Landquart (Thomann) (Bd. 2, p. 649 und 7. Nachtr.).
alpicolella Rbl. Arosa (Stange), Ardez (Thomann) (4. Nachtr.). Seehorn bei Davos, Pilatus, Fiesch, Hoher Kasten (Seiler), La Drossa (Thomann), Laquinalp (Weber) (7. Nachtr.).
lichenella L. Albula, Engadin (Zeller) (Bd. 2, p. 649), Maroggia (Krüger) (4. Nachtr.), St. Gallen (Müller-Rutz) (6. Nachtr.), (7. Nachtr.).
spec. ? (vielleicht *fumosella* Hein.) Nods, Chasseral, Weissenstein, Altanca, Valle, Maladers (Seiler) (7. Nachtr.).
inconspicuella Stt. Turtmanntal (Rougemont) (Bd. 2, p. 297), Weissenstein-Graubünden (Killias, Frey) (Bd. 2, p. 649).
wockei Hein. Engadin (Frey), Weissenstein, Albula (Zeller) (Bd. 2, p. 649).
nickerlii Hein. Beringen (Schaffhausen), Schöfflisdorf, im Jura, Generoso (Seiler) (7. Nachtr.).
thomanni Rbl. Campocologno (Thomann) (7. Nachtr.).
wehrlii M.-R. Trifthorn 3730 m (Wehrli) (4. Nachtr.).

Wir selber fanden folgende Arten:

Subg. *Solenobia* s. str.
triquetrella Hbn.
seileri Sauter
pineti Z.
alpicolella Rbl.
rupicolella Sauter
lichenella L.
goppensteinensis Sauter
spec. nov. vom Pilatus
fumosella Hein.
inconspicuella Stt.
thomanni Rbl.

Subg. *Brevantennia* Sieder
siederi Sauter

Gegenüber den Literaturangaben fällt vor allem das Fehlen von *manni* und *clathrella* in unserer Liste auf. Beides sind grosse und relativ leicht kenntliche Arten. Ihr Vorkommen in der Schweiz muss bestätigt werden, ist aber nicht ausgeschlossen. Unsere Liste kann sicher nicht den Anspruch auf Vollständigkeit erheben, denn bisher konnten nur einige begrenzte Lokalitäten gründlich abgesucht werden. Grosse Gebiete sind erst noch zu erforschen. So ist beispielsweise unser Material aus dem Jura noch spärlich und enthält Tiere, deren Artzugehörigkeit noch fraglich ist. Auch die Verbreitung der nachgewiesenen Arten ist mit Ausnahme von *triquetrella* nur sehr lückenhaft bekannt.

Was die Angaben über Funde von *wockei* und *nickerlii* in der Schweiz betrifft, so ist zu sagen, dass ich diese beiden Arten für identisch mit *inconspicuella* halte [1]. Ein Teil der Angaben bezieht sich aber sehr wahrscheinlich nicht auf diese Art, sondern auf *goppensteinensis*.

Endlich ist zu *S. wehrlii* zu bemerken, dass diese Form, von der nur ein ♂ bekannt ist, nicht identifiziert werden konnte. Bisher hat niemand mehr in so grosser Höhe gesammelt.

Dagegen konnten wir 4 sicher und eine fünfte wohl ebenfalls neue Art für die Schweiz sicherstellen. Die Liste der schweizerischen *Solenobia*- Arten weist demnach gegenwärtig 12 Arten auf. Drei

---

[1] Vergl. Fussnote p. 535.

weitere sind noch zu bestätigen *(manni, clathrella, wehrlii)*, werden aber im folgenden ebenfalls berücksichtigt.

3. Bemerkungen zu den taxonomisch verwerteten Merkmalen.

A. *Männchen.*

1) *Grösse und Form der Vorderflügel.* Ihre Länge wurde auf 1/10 mm genau gemessen. Es wird die beobachtete Variationsbreite, der Mittelwert, die Streuung s und die Zahl N der benützten ♂♂ aufgeführt. Die untersuchten Proben umfassen Tiere aus dem Freiland und solche aus Kultur. Letztere sind oft merklich grösser als Freilandtiere, was beim Vergleich zu beachten ist. Die Flügelform ist ziemlich variabel und schwer durch Beschreibung wiederzugeben. Es werden die Punkte aufgeführt, welche im allgemeinen typisch sind. Im übrigen vergleiche man die Abb. auf Taf. I-V.

2) *Färbung und Zeichnung.* Die wesentlichen Musterelemente sind p. 480 geschildert worden. Von Bedeutung sind die Grösse der weissen Flecke, insbesondere derjenigen im Apicalteil des Vorderrandes, und bei den dunklen Flecken das Auftreten des Discoidalflecks, des Innenrandflecks und der Saumpunkte. Da bei den meisten Arten parallele Variationen vorkommen, ist eine Unterscheidung nach der Zeichnung meist unsicher. In den Diagnosen begnüge ich mich deshalb mit der Darstellung derjenigen Elemente, die bei Tieren mit gut entwickelter Zeichnung im allgemeinen typisch sind. Auch für die Abbildungen wurden deutlich gezeichnete Exemplare ausgewählt. Kurze Angaben über die beobachtete Variabilität werden beigefügt.

3) *Schuppenform.* Die Angaben über die Schuppenform beziehen sich auf die Deckschuppen im Apicalteil des Vorderflügels, d.h. aus den Zellen R_3- M_1 zwischen der Discoidalquerader und dem Apex. Die Form kann innerhalb einer Art in einem gewissen Bereich variieren, sowohl im Hinblick auf die Breite der Schuppen als auch auf die Zackenzahl (vergleiche das Beispiel von *triquetrella*, Abb. 20). Es wurde ein Formenschema mit 6 Klassen geschaffen, für welche typische Beispiele in Abb. 15 dargestellt sind.

4) *Hinterflügel.* Die Breite der Hinterflügel variiert gleichsinnig mit derjenigen der Vorderflügel. Je schmaler der Flügel wird, desto

flacher verläuft der Saum und umso undeutlicher wird der Innenwinkel. Dafür nimmt umgekehrt die relative Länge der Fransen zu. Versuche, diese Unterschiede statistisch zu erfassen, haben keine brauchbaren Ergebnisse gezeitigt.

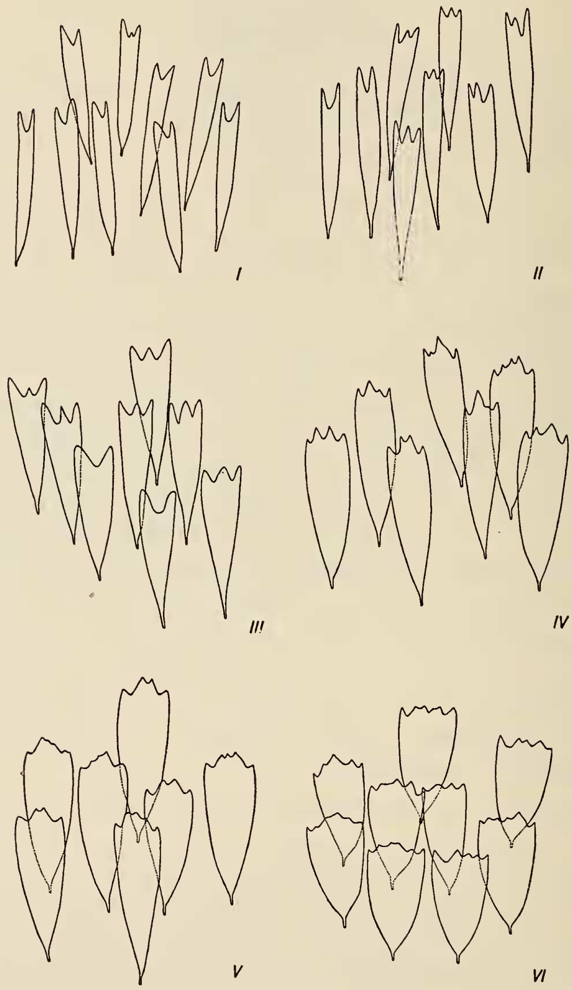


Abb. 15.

Deckschuppen vom Vorderflügel des Männchens als Beispiele für die in den Beschreibungen verwendeten Klassen. Vergr. 135 ×.

I = *fumosella*, II = *goppensteinensis*, III = *goppensteinensis*, IV = *triquetrella*, V = *alpicolella*, VI = *pineti*.

Vom Geäder interessiert hauptsächlich das Verhalten von m_2 und m_3. Sie können getrennt aus der Discoidalzelle entspringen, verschieden lang gestielt oder auf der ganzen Länge verschmolzen sein. Beide Extreme können ausnahmsweise innerhalb einer Art auftreten. Für gewöhnlich lässt sich jedoch eine gewisse arttypische Variation festlegen. Die Angaben sind in diesem Sinn zu verstehen. Als „kurz gestielt" bezeichne ich Fälle, bei denen der Stiel nicht mehr als 1/3 der Aderlänge ausmacht.

5) *Fühler.* Hier finden sich nur wenig brauchbare Unterschiede. In einigen Fällen kann die absolute Länge der langen Borsten (vgl. p. 461) verwendet werden, auch finden sich einige Unterschiede in der Ausbildung der halblangen Borsten. Die Zahl der Fühlerglieder ist in Tab. 1 (p. 458) für alle Arten zusammengestellt.

6) *Vordertibien.* Das Vorhandensein oder Fehlen des Subapicalsporns (Abb. 6 *d*) scheint konstant zu sein, wenigstens habe ich bisher keinen Ausnahmefall finden können.

7) *Genitalapparat.* Während vielfach in Gruppen äusserlich sehr ähnlicher Arten die Genitalien gute Unterscheidungsmerkmale liefern, ist in der Gattung *Solenobia* auch dieses Organ so gleichförmig gebaut, dass die Unterschiede nur mit Hilfe statistischer Methoden verwertet werden können. Die grössten Differenzen finden sich in der Ausbildung des Penis (vgl. Abb. 16). Er ist bei *lichenella* (fig. *a*) sehr lang, bei *siederi* (fig. *h*) sehr kurz. Die übrigen Arten zeigen lückenlos alle Übergänge zwischen den beiden Extremen.

Für die statistische Auswertung wurden Messungen am Penis und an den Valven durchgeführt und daraus Indices berechnet. Valven und Penis wurden zu diesem Zweck mit Hilfe eines Zeichenspiegels gezeichnet und auf dem Papier ausgemessen. Als brauchbar erwies sich vor allem das Verhältnis der Länge des Penis zur Länge der Valven (in der Folge kurz als *Genitalindex* bezeichnet). Diese Grössen sind in Abb. 16 *f* eingetragen (VL, PL). In Abb. 17 sind die Ergebnisse graphisch dargestellt. Wie daraus zu ersehen ist, genügt dieses Merkmal allein zur Unterscheidung der Arten nicht (es ist beispielsweise nicht möglich, danach *triquetrella* und *goppensteinensis* zu trennen). Es gestattet aber jedenfalls den Kreis der in Frage kommenden Arten stark einzuschränken.

Versuchsweise wurde ausserdem ein Index Länge des Penis: Dicke des Penis berechnet. Die gefundenen interspezifischen

Differenzen sind jedoch erheblich geringer. Immerhin ist das Ergebnis nicht ohne Interesse: Die für diesen Index erhaltene Rangordnung ist nur wenig von der in Abb. 17 dargestellten verschieden.

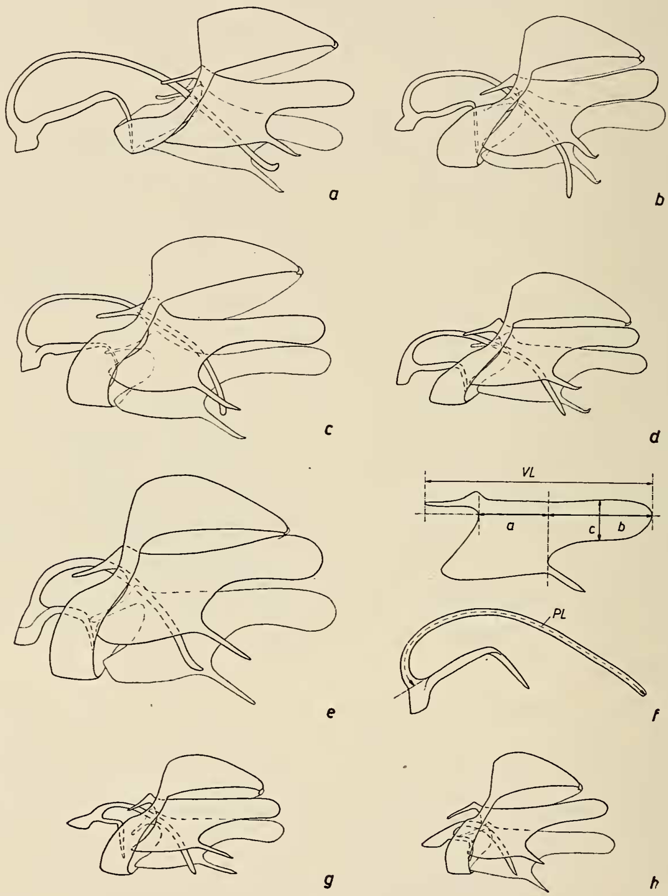


ABB. 16.

Genitalapparat des Männchens von: *a* = *lichenella* (Forstenried b. München) *b* = *fumosella* (Ringgenberg), *c* = *rupicolella* (Brugniasco), *d* = *inconspicuella* (Bexley), *e* = *clathrella* (Wien), *f* = *alpicolella* (Davos-Seehorn), *g* = *thomanni* (Campocologno), *h* = *siederi* (Mte Generoso).
In fig. *f* sind die benützten Masse eingetragen (vgl. p. 499). Vergr. 35 ×.

Weitere Unterschiede im Genitalapparat konnten bisher nur innerhalb bestimmter Gruppen verwendet werden, so in der

pineti- Gruppe die Form der Valven, insbesondere ihres distalen Teils. In Abb. 16 *f* sind die zur Index-Berechnung verwendeten Grössen a, b und c eingezeichnet. Sowohl das Verhältnis a:b als auch b:c ergeben deutliche Unterschiede für gewisse Arten.

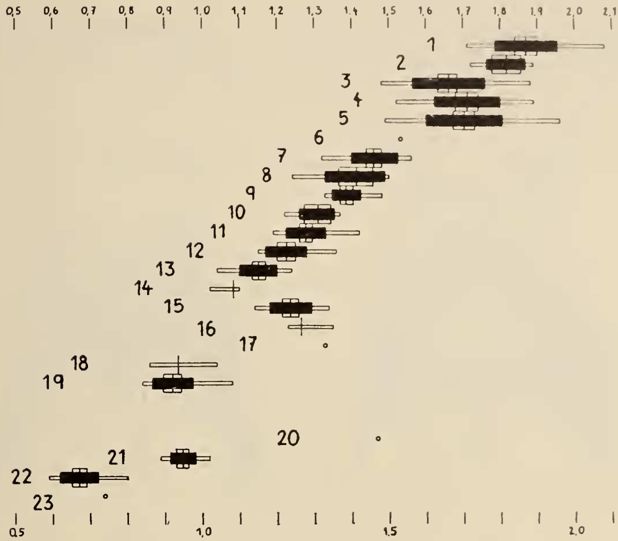


ABB. 17.

Graphische Darstellung der Genitalindices (vgl. p. 499) von: 1 = *lichenella* (Forstenried, Vöcklabruck und Steyrermühl), 2 = *lichenella* (Davos-Wolfgang), 3 = *goppensteinensis*, 4 = *gopp. generosensis*, 5 = *triquetrella*, 6 = *seileri*, 7 = *fumosella*, 8 = *spec. Pilatus*, 9 = *alpicolella*, 10 = *rupicolella*, 11 = *pineti*, 12 = *manni*, 13 = *inconspicuella* (Bexley und Linz), 14 = *inconspicuella* (Schöfflisdorf), 15 = *inconspicuella* (Altanca), 16 = *nickerlii* (Prag), 17 = *wockei* (Breslau), 18 = *clathrella*, 19 = *thomanni*, 20 = *saxatilis*, 21 = *reliqua*, 22 = *siederi*, 23 = *triglavensis*.

Dargestellt sind die beobachtete Variationsbreite, der berechnete Mittelwert (senkrechter Strich) und jederseits vom Mittel die mittlere quadratische Abweichung *s* (schwarzes Rechteck) und der doppelte mittlere Fehler (helles Rechteck).

Andere Formunterschiede an den Valven, z.B. Form und Stellung des Valvenhakens, wurden nicht eingehender studiert, da einerseits die Variabilität zu gross schien, anderseits gewisse durch die Präparation bedingte Fehlerquellen die notwendige Messgenauigkeit in Frage gestellt hätten.

Die Variationsbreite des Genitalindex für jede Art wird erst nach Untersuchung möglichst vieler Populationen aus weit ent-

fernten Gebieten richtig abgeschätzt werden können. Nach den bei *triquetrella*, *goppensteinensis* und *lichenella* gemachten Beobachtungen sollten aber keine grossen Abweichungen zu erwarten sein.

B. *Weibchen.*

1) *Fühler.* Die Zahl der Fühlerglieder schwankt innerhalb der Arten stark und ist der häufig auftretenden Fusionen wegen

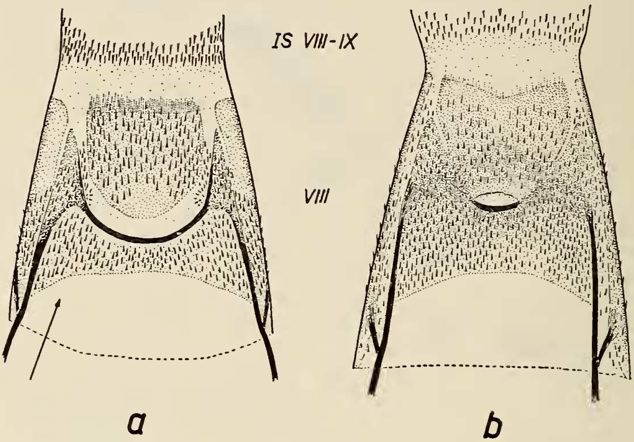


ABB. 18.

Genitalplatte des Weibchens (8. Segment) von *a* = *triquetrella*, *b* = *clathrella*. Ventralansicht. Vergr. 50 ×. Der Pfeil in fig. *a* bezeichnet die Lage des „Dorsalfeldes" (vgl. p. 504).

schwierig zu ermitteln. Die interspezifischen Unterschiede innerhalb der Untergattungen sind zudem so klein, dass dem Merkmal auf dieser Ebene keine Bedeutung mehr zukommt, vgl. Tab. 1 (p. 458). Ferner ist auf das Auftreten der sog. „Stiftborsten" (vgl. p. 462 und Abb. 3 *b*) hinzuweisen. Da das Merkmal aber nicht konstant ist, wird ihm keine grosse Bedeutung zugemessen.

2) *Tibialsporne.* Ihre Ausbildung ist der enormen Variabilität wegen im Einzelfall für die Bestimmung ebenfalls nicht von grossem Nutzen. Auf die Wiedergabe der statistischen Daten wird darum verzichtet.

3) *Tarsengliederung.* Variiert ebenfalls stark, diesem Merkmal kommt aber trotzdem einige praktische Bedeutung zu. Normaler-

weise sind die Tarsen fast unbeschuppt. Wo stärkere Beschuppung auftritt wird darauf hingewiesen.



Abb. 19.

Dornen des Dorsalfeldes des Weibchens von: *a = lichenella* (Lausanne), *b = rupicolella*, *c = goppensteinensis*, *d = fumosella*, *e = alpicolella*, *f = manni*. Vergr. 280 ×.

4) 7. *Sternit und Afterwolle.* Das 7. Sternit trägt das Afterwollareal und ist im Normalfall auch median stark chitinisiert (Abb. 11 *b*). Eine Ausnahme macht *S. manni.* Die Afterwollhaare können am Ende einfach borstenförmig zugespitzt sein („Afterwollhaare einfach") oder sie sind „geknöpft", d.h. am Ende knopfförmig verdickt (Abb. 8, fig. 10-11). Dieses Merkmal scheint wenig zu variieren, doch konnte ein grosser Teil der Weibchen daraufhin

nicht untersucht werden, weil sie die Afterwolle schon abgestossen hatten.

5) *Genitalapparat.* Die verwendete Nomenklatur ist p. 491 erläutert. Artunterschiede finden sich in der Ausbildung der einzelnen Teile der Genitalplatte: Die Postvaginalplatte liegt gewöhnlich frei (Abb. 14 und 18 *a*), kann aber auch mit den Lateralplatten verschmolzen sein (*clathrella*, Abb. 18 *b*). Caudal davon, zwischen ihr und den cephal gerichteten Dornen der Intersegmentalhaut, kann eine „dornenfreie Zone" vorhanden sein. Finden sich dort nur vereinzelte Dornen, so spreche ich von einer „dornenarmen Zone". Grösse und Form der Dornen sowie die Ausdehnung der Dornenfelder variiert, ist aber doch ziemlich typisch für die betreffende Art. Wichtig ist vor allem die Form der Dornen des „Dorsalfeldes", d.h. des am cephalen Ende des 8. Tergits gelegenen Dornenfeldes (die Stelle, wo dieses Feld dorsal zu finden ist, ist in der Ventralansicht, Abb. 18 *a*, in der es gut zu sehen ist, mit einem Pfeil bezeichnet). Die bedornte Zone erstreckt sich über die ganze Breite des Tergits, ist aber häufig lateral besser ausgeprägt als median. Zum Vergleich der Dorne werden deshalb die lateralen Partien benutzt. Die Form der Dorne wird anhand der in Abb. 19 dargestellten Beispiele geschildert.

C. *In den Diagnosen verwendete Abkürzungen.*

-fl = -flügel	M- = Mittel-
H- = Hinter-	-rd = -rand
I- = Innen-	V- = Vorder-

4. Artbeschreibungen.

Subg. *Solenobia* s. str.

MANNI-Gruppe.

S. manni Zeller

S. manni Zeller 1852, p. 346
S. manni Tutt 1900, p. 193
S. manni Rebel 1919, p. 104
S. manni Sieder 1954, p. 248

Diese Art ist nach dem Sack, dem ♂ und dem ♀ relativ leicht zu erkennen.

♂: (Taf. I, 1) Von der Grösse der *triquetrella:* Vfllänge 6,2-8,3 mm, M = 7,36 ± 0,06 mm, s = 0,423 N = 55. Vfl ziemlich breit, Vrd kaum eingedrückt, Apex spitz, Fransen kurz.

Zeichnung aus deutlichen, regelmässig verteilten, kleinen weissen Flecken bestehend. Dunkler Discoidalfleck wenig auffällig, Irdfleck fehlt. Fransen grau, etwas heller als die Grundfarbe, basal dunkler.

Deckschuppen durchschnittlich etwas schmaler als bei *triquetrella* (Abb. 15, II-IV), 3-4- zackig.

Hfl breit mit ziemlich steilem Saum und typischen Geäder: Eingeschobene Zelle vorhanden (fehlte nur einerseits bei 1 von 53 ♂♂). Ader m_2 und m_3 weit getrennt, sehr selten kurz gestielt.

Fühler: Borsten etwas länger als bei *triquetrella*, bis 95 µ, Mittel (5 Tiere) 80 µ. Halblange Borsten scharf abgesetzt.

Vtibien ohne Subapicalsporn.

Genitalien: Index M = 1,224 ± 0,012; s = 0,054; N = 19 (Abb. 17, 12).

♀: *Fühler* lang, Stiftborsten gewöhnlich fehlend (in 5 von 21 Fällen vorhanden).

Flügelrudimente nach den mir vorliegenden Tieren etwas länger als bei den übrigen Arten: Der Vfl-lappen übertrifft an Länge die Hintertibien.

Tibialsporne an den Mtibien oft, an den Htibien fast immer normal ausgebildet.

Tarsen 5- gliedrig, zum Teil mit Fusionen.

7. *Sternit* median nur membranös, der Sklerit deshalb paarig (keine Ausnahme beobachtet). Afterwollhaare am Ende schwach und unregelmässig verdickt (nur noch bei 2 ♀ vorhanden).

Genitalien: Antevaginalplatte schmal, wie die Lateralplatten nur schwach bedornt. Postvaginalplatte schwach chitinisiert, ohne membranöse Zwischenräume in die Lateralplatten übergehend, am caudalen Ende mit Längsrillung ähnlich wie bei *triquetrella.* Der ganze Raum zwischen Bursabogen und den Dornen der Intersegmentalhaut ist fast dornenlos. Dorsalfeld mit sehr langen, schlanken Dornen (Abb. 19 *f*).

Verbreitung: Das Vorkommen dieser Art in der Schweiz bedarf der Bestätigung (vgl. p. 496). Wir haben sie bisher in der Schweiz nicht angetroffen. Die untersuchten Tiere stammen aus der Gegend von Wien.

TRIQUETRELLA-Gruppe.

S. triquetrella *Hübner*

Tineae triquetrella Hübner 1812, pl. 55, fig. 273.
Psyche triquetrella Fischer von Röslerstamm 1837, p. 87, Taf. 39, fig. *a—r*.
Solenobia triquetrella Hofmann 1859, p. 40.
S. triquetrella Tutt 1900, p. 189.
S. triquetrella Rebel 1919, p. 105.
S. triquetrella Seiler 1939, p. 15, Abb. 2.

Der Name *triquetrella* wird zuerst von Hübner (l.c.) gebraucht, der das ♂ abbildet. Eine eindeutige Beschreibung der Art gab später Fischer von Röslerstamm, welcher seine Art mit derjenigen Hübner's identifizierte und dessen Bezeichnung übernahm. Da diese Beschreibung besser ist als die Abbildung Hübner's, ist in der Folgezeit vielfach Fischer als Autor dieser Art angesehen worden. Nur bei Tutt (1900) findet sich die korrekte Bezeichnung „*triquetrella* Hübner". Tutt diskutiert im übrigen die Frage der Deutung der Hübner'schen Abbildung ausführlich.

Der Beschreibung hatte also die bisexuelle Form von *triquetrella* zugrunde gelegen. Einen wesentlichen Fortschritt brachte dann die Arbeit Hofmann's (1859): Er erbrachte den experimentellen Beweis für die artliche Zusammengehörigkeit der bisexuellen und der parthenogenetischen Form von *triquetrella*.

Später hat Seiler die parth. Form untersucht und festgestellt, dass sie tetraploid ist (Seiler 1923). Es gelang ihm dann auch, die diploid parth. Form aufzufinden (Seiler 1936, 1946). Die morphologische Untersuchung von Weibchen der verschiedenen Rassen hat einige quantitative Unterschiede ergeben (Seiler 1939: Sackgrösse, Grösse der Imago; Nüesch 1941: Facettenzahl, Femurlänge, usw.). Ich habe aber keine qualitativen Unterschiede finden können, insbesondere auch nicht in der Ausbildung des weiblichen Genitalapparates und dessen Bedornung. Auch eine nennenswerte geographische Variation konnte ich nicht nachweisen, obwohl mir gerade von dieser Art Material von z.T. geographisch weit getrennten Populationen zur Verfügung stand.

In der folgenden Artbeschreibung wird deshalb zwischen den drei Rassen nicht unterschieden.

♂: (Taf. I, 2) Grosse, ziemlich breitflügelige Art. Vfllänge 6,2-8,7 mm (Mittel 7,30 ± 0,03 mm; s = 0,49; N = 318). Vfl nach aussen meist deutlich erweitert, Vrd leicht eingedrückt, Apex gerundet, Saum ziemlich steil, Iwinkel deshalb ziemlich deutlich, Fransen relativ kurz.

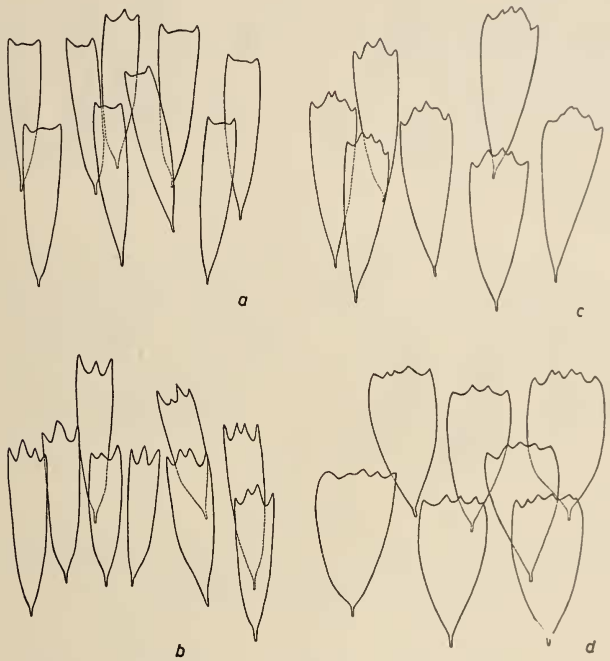


Abb. 20.
Deckschuppen vom Vorderflügel des Männchens von:
a—c = *triquetrella*, *d* = *seileri* (Type !). Vergr. 135 ×.

Zeichnung besteht aus mässig grossen, ziemlich regelmässig verteilten weissen Flecken, die selten so stark zusammenfliessen, dass der ganze Flügel ± weisslich erscheint. Dunkler Discoidalfleck gewöhnlich wenig auffällig, der Irdfleck fehlt. Fransen dunkel grau wie die Grundfarbe.

Deckschuppen ziemlich breit (Abb. 15, III-V), meist 3-4- zackig. Zum Vergleich mit *seileri* ist in Abb. 20 die Variationsbreite von *triquetrella* dargestellt. Fig. *a* zeigt einen seltenen Fall, bei welchem die relativ schmalen Schuppen vorwiegend nur zweizackig sind,

fig. *b* zeigt den weitaus vorherrschenden Typ, fig. *c* den breitesten gefundenen Typ, der wiederum nur selten auftritt.

Hfl ebenfalls breit mit relativ kurzen Fransen. Ader m_2 und m_3 frei entspringend, oder aus einem Punkt bis kurz gestielt.

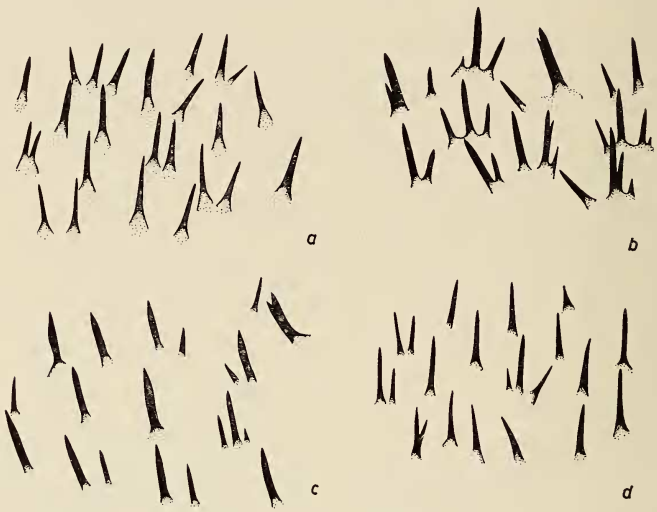


ABB. 21.

Dornen des Dorsalfeldes des Weibchens von: *a* = *triquetrella* (dipl. parth.) (Münchenbuchsee), *b* = *triquetrella* (tetrap. parth.) (Monte Generoso), *c* = *seileri*, *d* = *clathrella*. Vergr. 280 ×.

Fühler mit relativ kurzen Borsten (vgl. Tab. 2, p. 461) Mittlere Borstenlänge ca. 67 μ, längste Borsten ca. 85 μ. Keine deutlich unterscheidbaren halblangen Borsten vorhanden.

Vtibien ohne Subapicalsporn.

Genitalien: (Abb. 13) Index $M = 1{,}704 \pm 0{,}014$; $s = 0{,}103$ $N = 55$ (Abb. 17, 5). Die Spitze des Penis ist fast immer aufgebogen.

♀: *Fühler* lang, Stiftborsten fehlen.

Tibialsporne zumeist gut ausgebildet, speziell an den Htibien, wo in einzelnen Fällen neben den Endspornen auch Msporne gefunden wurden.

Tarsen meist rein 5- gliedrig oder nur mit ganz geringfügigen Verschmelzungen, hochgradige Störungen sehr selten. MÜLLER

(1948) fand bei 90 bisex. ♀ nur 2 Tarsen mit stärkeren Störungen, bei 80 ♀ der tetr. parth. Rasse einen normal 4- gliedrigen Tarsus.

7. *Sternit* normal. Afterwollhaare am Ende knopfförmig verdickt.

Genitalien: (Abb. 18 *a*) Antevaginalplatte auch median ziemlich lang, mit vielen Dörnchen besetzt. Lateralplatten mit langen, schlanken Dörnchen. Postvaginalplatte meist deutlich begrenzt, frei, fast vom Grund ab mit langen, schlanken Dörnchen besetzt. Caudalwärts schliesst eine dornenfreie Zone mit einer charakteristischen Längsstruktur an. Dorsales Dornenfeld mit vielen langen, schlanken, häufig zu Gruppen vereinigten Dornen (Abb. 21 *a-b*) [1].

S. triquetrella ist von *fumosella* äusserlich durch die breiteren Schuppen zu unterscheiden, von den Arten der *pineti*-Gruppe durch den fehlenden Subapicalsporn der Vtibie. Über die Unterschiede gegenüber *goppensteinensis* siehe bei dieser Art.

Die höchst interessante *Verbreitung* der drei Rassen von *triquetrella* in der Schweiz ist bereits von SEILER (1946) geschildert worden. Eine noch ausführlichere Darstellung, welche die seitherigen Funde mit einbezieht, ist in Vorbereitung. Ich begnüge mich deshalb hier mit dem Hinweis auf diese Arbeiten.

Zur Berechnung des Genitalindex wurden ♂♂ von folgenden Fundorten untersucht: Schweiz: Pilatus-Tomlishorn, Thun, Nods-Chasseral; Deutschland: Nürnberg; Oesterreich: Linz.

Die untersuchten ♀♀ stammten von folgenden Fundorten:

bisex. Form: Bürglen-Albis (Zürich), Entlebuch (Luzern), Linz (Oesterreich);

dipl. parth. Form: Willisau (Luzern), Münchenbuchsee (Bern), Ziegelbrücke (Glarus);

tetr. parth. Form: Mte Generoso (Tessin), Fino (Oberitalien), Waren (Mecklenburg), Montreal (Kanada).

S. seileri Sauter.

S. seileri SAUTER 1954, p. 430.

Diese Art wurde erstmals 1952 von Prof. SEILER aus bei Goppenstein gesammeltem *triquetrella*- Material auf Grund der

---

[1] Die beiden Abb. geben einen Begriff von der Variationsbreite, es handelt sich nicht um einen typischen Unterschied zwischen der diploiden und der tetraploiden Form.

abweichenden Sackform isoliert und in Kultur genommen. Sie ist bisher nur in der (nach mündl. Mitteilung von Prof. SEILER) tetraploid parthenogenetischen Form bekannt, doch besitzen wir auch ein ♂, welches einer der parth.-Kulturen SEILER's entstammt. Leider hat sich dieser Glücksfall seither nicht wiederholt, sodass wir auch heute über die Variabilität des ♂ noch nichts aussagen können. Die Beschreibung erfolgte 1954 auf Grund dieses einzigen ♂ und einer grösseren Zahl von ♀♀ der parth. Form; sie wird hier in einigen Punkten noch ergänzt.

♂: (Taf. I, 3) Gross, Vfllänge 8,3 mm, breitflügelig, Flügelform ähnlich *triquetrella*, Vfl nach aussen deutlich erweitert, Vrd praktisch gerade, Apex gerundet, Saum steil, Iwinkel ziemlich deutlich, Fransen kurz.

Zeichnung aus scharf begrenzten, kleinen weissen Flecken bestehend, eher an *manni* und *pineti* erinnernd als an *triquetrella* (diese im allg. mit grösseren Flecken). Dunkler Discoidalfleck deutlich. Fransen dunkel grau wie die Grundfarbe.

Deckschuppen sehr breit (breiter als Abb. 15, VI), 4-6- zackig. Übertrifft die breitschuppigsten Tiere von *triquetrella* (vgl. Abb. 20 *a-c* = *triquetrella* und *d* = *seileri*), sogar noch breitschuppiger als *pineti* !

Hfl sehr breit mit relativ kurzen Fransen. Ader m_2 und m_3 kurz gestielt.

Fühler: Lange Borsten etwas länger als bei *triquetrella* (Mittel von 48 Borsten 78,9 μ, längste 90 μ). Halblange Borsten deutlich vorhanden.

Vtibien ohne Subapicalsporn.

Genitalien: Index = 1,53 (Abb. 17, 6).

♀: *Fühler* lang. Stiftborsten selten vorhanden (nur bei 4 von 32 ♀).

Tibialsporne an den Mtibien meist nur einer jederseits normal, der andere ± reduziert, an den Htibien meist je ein Paar normaler Endsporne.

Tarsen: 4-5- gliedrig, von 44 ♀ haben nur 7 an allen Tarsen 5 getrennte Glieder, bei 21 ♀ wies mindestens ein Tarsus leichte Fusionen auf, bei den übrigen 16 hatte wenigstens ein Tarsus hochgradige Störungen oder war sogar rein 4- gliedrig. Tiere mit lauter 4- gliedrigen Tarsen wurden keine beobachtet. Von den 44 unter-

suchten ♀♀ stammten 4 aus dem Freiland, die übrigen aus 3 verschiedenen Kulturen.

7. *Sternit* normal. Afterwollhaare geknöpft.

Genitalien: Von *triquetrella* nicht verschieden. Eine kleine Differenz besteht einzig in der Form der Dornen des Dorsalfeldes: Sie sind bei *seileri* oft etwas dicker, stiftförmig (Abb. 21 *c*), bei *triquetrella* oft schlanker, borstenförmig (Abb. 21 *a*), doch kommen auch bei *triquetrella* Tiere mit dickeren Dornen vor (Abb. 21 *b*).

Die Fixierung der Typen muss hier noch nachgeholt werden:

Holotypus: 1 ♂ ex Kult. 11 = *seileri parth.* von Goppenstein (Wallis), 8.IV.54 (Protokoll-Nr. 780).

Allotypus: 1 ♀ aus derselben Kultur.

Diese Art steht der *triquetrella* offensichtlich sehr nahe. Die ♀♀ sind von ihr nicht mit Sicherheit zu unterscheiden, während sonst die *triquetrella*-♀♀ von allen übrigen Arten nach der Ausbildung des Genitalapparates zu trennen sind. Das ♂ ist aber durch die sehr breiten Deckschuppen auffallend verschieden. Dazu kommt der konstante Unterschied in der Sackform, worüber in der Arbeit über die Jugendstadien berichtet werden wird. Trotzdem ist hier vielleicht das letzte Wort in der Frage der Artrechte noch nicht gesprochen.

Verbreitung. Bisher von Goppenstein (Wallis, ca. 1200 m) und von Altanca- Brugniasco (Tessin, ca. 1400 m) bekannt. Kommt an beiden Stellen gemeinsam mit *triquetrella* vor, scheint aber selten zu sein.

CLATHRELLA- Gruppe.

S. clathrella Fischer von Röslerstamm.

Psyche clathrella Fischer von Röslerstamm 1837, p. 84, Taf. 38, fig. 1.
Solenobia clathrella Tutt 1900, p. 196.
S. clathrella Rebel 1919, p. 103.
Praesolenobia clathrella Sieder 1954, p. 245.

Der folgenden Beschreibung liegen Tiere aus der Gegend von Wien zugrunde.

♂: (Taf. V, 1) Vfllänge 7,7- 8,1 mm, M = 7,90 mm, N = 5. Vfl nach aussen stark erweitert, Vrd eingedrückt, Apex gerundet, Iwinkel ziemlich deutlich, Fransen kurz.

Zeichnung sehr ähnlich *manni*, weisse Flecke durchschnittlich etwas grösser, Discoidalfleck wenig hervortretend, Irdfleck fehlt. Fransen dunkel wie die Grundfarbe, distal etwas heller.

Deckschuppen etwa so breit wie bei *triquetrella* (Klasse IV).

Hfl breit, mit sehr steilem Saum, Ader m_2 und m_3 frei oder kurz gestielt.

Fühler: Borstenlänge wie bei *manni*. Halblange Borsten vorhanden.

Vtibien ohne Subapicalsporn.

Genitalien: (Abb. 16 *e*) Index M = 0,938; N = 6. (Abb. 17, 18).

♀: *Fühler* lang. Stiftborsten scheinen gewöhnlich zu fehlen (nur bei 2 von 9 Tieren vorhanden).

Tibialsporne an den M- und Htibien sehr stark reduziert.

Tarsen 4- gliedrig. Übergänge zum 5- gliedrigen Tarsus kommen vor.

7. *Sternit* normal. Afterwollhaare geknöpft.

Genitalien: (Abb. 18 *b*) Genitalplatte stärker chitinisiert als bei den übrigen Arten, Bursabogen nur median deutlich, Postvaginalplatte mit den Lateralplatten verwachsen. Antevaginalplatte sehr lang, wie die Lateralplatten mit schlanken Dörnchen besetzt. Postvaginalplatte bedornt, dahinter dornenfreie Zone. Dorsalfeld mit langen, schlanken Dornen (Abb. 21 *d*).

Eine relativ leicht kenntliche Art. Das ♂ ist durch seine Grösse und den kleinen Genitalindex charakterisiert, das ♀ durch die etwas modifizierte Genitalplatte.

Verbreitung: Soll von Chapman bei Locarno gefunden worden sein (vgl. p. 495). Das Vorkommen in der Schweiz bedarf aber, wie bereits gesagt, der Bestätigung.

PINETI- Gruppe.

S. pineti Zeller.

? *Tinea cembrella* Linné 1761, p. 365, Nr. 1422.
Solenobia pineti Zeller 1852, p. 348.
S. cembrella var. pineti Tutt 1900, p. 181.
S. pineti Rebel 1919, p. 105.
S. pineti Seiler 1939, p. 5, Abb. 4.

Tutt hat als *cembrella* bezeichnete Tiere aus Norwegen gesehen und mit *pineti* vergleichen können. Nach ihm handelt es sich ohne Zweifel in beiden Fällen um dieselbe Art. Da *cembrella* 1761 die Priorität vor *pineti* 1852 zukommt, müsste der Name *cembrella* anstelle des in der deutschen Literatur gebräuchlichen Namens *pineti* treten. Tutt will den Namen *pineti* immerhin für die südliche Form der Art beibehalten, welche nach ihm „slightly larger and rather lighter" sein soll. Es ist sehr wohl möglich, dass Tutt's Ansicht richtig ist. Wenn ich gleichwohl die Art hier als *pineti Z.* beschreibe, so bedarf das einer Erläuterung:

Es besteht kein Zweifel, dass die mir vorliegende *pineti* wirklich die *pineti* Zeller's ist. Material der nordischen *cembrella* konnte ich nicht untersuchen. Die in dieser Arbeit erstmals mitgeteilten wichtigen morphologischen Merkmale im Bau der Vtibie und des Kopulationsapparates wurden von Tutt nicht untersucht. Auch die Diagnose von Linné gibt darüber keine Auskunft. Um unnötige Namensänderungen zu vermeiden scheint es mir gegeben, erst das Ergebnis einer genaueren Untersuchung von *cembrella* abzuwarten. Auch wäre noch zu prüfen, ob wirklich zwischen einer nördlichen Rasse *(cembrella)* und einer südlichen *(pineti)* unterschieden werden kann. Bis zur Klärung dieser Fragen behalte ich provisorisch den Namen *pineti Z.* bei.

♂: (Taf. II, 1) Vfllänge 5,8- 7,7 mm, M = 6,78 ± 0,07 mm s = 0,406 N = 37. Vfl nach aussen merklich erweitert, Vrd leicht eingedrückt, dadurch und durch den steileren und meist ziemlich geraden Saum der Apex betont spitz, der Fl im Umriss dreieckig. Fransen relativ kurz.

Zeichnung: Weisse Flecke sehr klein, aber sehr viele, gleichmässig verteilt, es fehlen deshalb grössere dunkle Flecke am Ende der Discoidalzelle und am Ird. Fransen grau, basal dunkler.

Deckschuppen sehr breit (Abb. 15, V-VI), vielzackig, die Flfläche dicht bedeckend. Bei unsern Tieren aus dem Puschlav sind die Schuppen eher etwas schmaler als bei den Tieren aus Deutschland.

Hfl breit, mit ziemlich deutlichem Innenwinkel, Fransen auch hier relativ kurz. Ader m_2 und m_3 meist weit getrennt, selten kurz gestielt.

Fühler: Lange Borsten etwas kürzer als bei *alpicolella*, aber länger als bei *triquetrella*. Deutlich unterscheidbare halblange Borsten vorhanden.

Vtibien mit Subapicalsporn (11 ♂ verschiedener Herkunft untersucht, keine Ausnahme).

Genitalien: Index M = 1,278 ± 0,008; s = 0,054; N = 41 (Abb. 17, 11). Valven mit relativ langem Basalteil und breitem Distalteil (b:c = 2,64- 4,18; M = 3,555 ± 0,066; s = 0,365; N = 31).

♀: *Fühler* lang. Stiftborsten fehlen (zumindest bei den 11 sicher zu dieser Art gehörigen ♀♀).

Tibialsporne an den Mtibien meist reduziert, auch an den Htibien ziemlich variabel.

Tarsen meist 4-gliedrig, Übergänge zum 5- wie zum 3- gliedrigen Tarsus treten auf. Auch bei dieser Art die Tarsen relativ stark beschuppt.

7. *Sternit* normal. Afterwollhaare einfach.

Genitalien: Lateralplatten dicht mit ziemlich kräftigen, aber lang bespitzten Dörnchen besetzt. Postvaginalplatte frei, schwach und unregelmässig chitinisiert, dicht bedornt, dornenfreie Zone fehlt meist. Dorsalfeld mit vielen ziemlich langen Dornen (ähnlich Abb. 19 *d*, aber etwas schlanker) besetzt.

Verbreitung: Diese Art haben wir bisher nur im Puschlav südlich des Lago di Poschiavo (Motta di Meschino, Garbella, ca. 1000-1100 m) finden können. Biotop: Ziemlich reiner Föhrenwald mit etwas Lärche. Die Säcke an den Baumstämmen, nur selten an den zahlreich vorhandenen Felsblöcken. Flugzeit Ende April. *Pineti* scheint stenök zu sein, meines Wissens melden sie alle Autoren nur aus Föhrenwäldern. Die Suche nach weiteren Fundplätzen in der Schweiz wird unter diesem Gesichtspunkt erfolgen müssen. In den Föhrenwäldern um Eglisau suchten wir jedoch bisher erfolglos. Hingegen erscheint die Angabe Thomann's über das Vorkommen im Föhrenwald bei Landquart glaubhaft (vgl. p. 495).

S. alpicolella Rebel.

Solenobia alpicolella Rebel 1919, p. 106.
S. alpicolella Wehrli 1924, p. 45 und Taf. 1, fig. 10.

Die von Rebel stammende Beschreibung dieser Art und die farbige Abb. von Wehrli decken sich sehr gut mit einer Form, welche mir vom Seehorn bei Davos vorliegt. Dagegen sandte uns Sieder unter dem Namen *alpicolella* Tiere vom Montasch (Julische

Alpen) und Loibltal (Karawanken), welche von unsern Tieren sicher spezifisch verschieden sind. Anderseits schlüpfte aber aus einem auch von Sieder erhaltenen Sack von der Saualpe (Kärnten) ein Männchen, das mit unserer Seehorn- Form identisch ist (Rebel 1919, p. 107, erwähnt *alpicolella* ebenfalls von der Saualpe !). Leider gelang es uns nicht, die in Wien aufbewahrte Type zur Einsicht zu erhalten. Es spricht aber alles dafür, dass unsere Form wirklich die *alpicolella* Rebel's ist. Die Tiere vom Montasch und Loibltal dürften einer noch unbeschriebenen Art angehören, die aber ebenfalls in die *pineti*- Gruppe zu stellen ist.

♂: (Taf. II, 2) Vfllänge 6,2- 7,1 mm ($M = 6{,}76 \pm 0{,}05$ mm, $s = 0{,}254$, $N = 22$). Vfl mässig breit, mit sehr schrägem Saum und spitzem Apex, letzterer noch dadurch betont, dass der Costalrand kurz vor dem Apex nach hinten geknickt ist (meist deutlich). Fransen mässig lang.

Zeichnung: Weisse Flecke der distalen Flügelhälfte gut ausgebildet, meist deutlich begrenzt, die dunkle Grundfarbe bildet auffällige Flecke auf den Aderenden am Saum, oft auch im Apicaldrittel der Costa. Discoidal- und Innenrandfleck ebenfalls deutlich. Fransen basal dunkel, distal weisslich, in Fortsetzung der dunklen Saumflecke dunkel durchschnitten. Der ganze Flügel zeigt bei frischen Tieren einen leicht bläulichen Glanz.

Deckschuppen breit (Abb. 15, V), 4-6 zackig, der Flügel deshalb dicht beschuppt und wenig durchscheinend.

Hfl nicht breiter als die Vfl, mit spitzem Apex. Ader m_2 und m_3 meist kurz gestielt oder aus einem Punkt, nur bei einem Tier (von 21) getrennt.

Fühler mit sehr langen Borsten (bis 120 μ) und davon leicht zu trennenden viel kürzeren (nur halb so langen !) halblangen Borsten (ähnlich wie *inconspicuella*, Tab. 2).

Vtibien mit Subapicalsporn (Abb. 6) (bei 12 mikroskopisch untersuchten Tieren ausnahmslos vorhanden).

Genitalien: (Abb. 16 *f*) Index $M = 1{,}388 \pm 0{,}008$; $s = 0{,}038$ $N = 21$ (Abb. 17, 9). Valven mit relativ langem Basalteil, Distalteil breit ($b:c = 2{,}42$- $3{,}71$; $M = 3{,}126 \pm 0{,}067$; $s = 0{,}307$; $N = 21$).

♀: *Fühler* lang. Stiftborsten bei allen 8 daraufhin untersuchten ♀ vorhanden. Gegenüber *triquetrella* fällt auf, dass Schuppen am Fühler nicht selten sind.

Tibialsporne an den Mtarsen selten alle normal, meist stark reduziert, dagegen an den Htibien die Endsporne meist normal ausgebildet.

Tarsen meist 4- gliedrig, Verschmelzungen aber nicht selten. Tarsen relativ stark beschuppt. Beine schlank, 1. Glied der Vtarsen lang, der ganze Vtarsus zusammen länger als die Tibia.

1. *Abdominaltergit* in charakteristischer Weise reduziert (Abb. 22): Vkante als schmales Band normal chitinisiert, der caudale Teil des Tergits nur median normal, lateral kaum chitinisiert. Übrige Tergite normal. Solche Defekte in der Chitinisierung sind bei *Solenobia* im allg. sehr variabel und deshalb systematisch nicht zu verwenden. Hier scheint eine Ausnahme vorzuliegen, da alle mir vorliegenden ♀ (1 von 1948, 12 von 1954) von Davos-Seehorn so beschaffen sind. Gleichwohl führe ich dieses Merkmal nur mit Vorbehalt auf. Es bedarf der Bestätigung an Material anderer Herkunft. Bei *pineti* und *rupicolella* ist das 1. Tergit wie die folgenden ausgebildet, die ♀♀ wären deshalb leicht von denen von *alpicolella* zu unterscheiden.

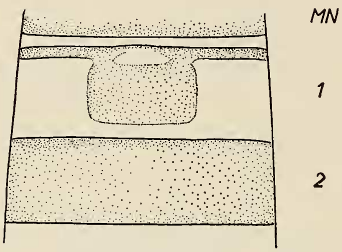


Abb. 22.
S. alpicolella ♀ (Davos-Seehorn), erstes und zweites Abdominaltergit (Schema). MN = Metanotum.

7. *Sternit* normal. Afterwollhaare einfach.

Genitalien: Lateralplatten mit vielen schlanken Dörnchen besetzt. Postvaginalplatte deutlich begrenzt, aber oft schwach chitinisiert, frei, ziemlich dicht mit schlanken Dornen besetzt. Eine ± breite dornenfreie Zone vorhanden. Dorsalfeld mit langen, schlanken Dornen (Abb. 19 *e*) dicht besetzt, auch median.

Verbreitung: Seehorn bei Davos, ca. 2000 m, an Felsen. Flugzeit Ende Mai- Ende Juni. Engadin: Stazerwald bei Celerina. Scheint auch im Jura vorzukommen, zwei ♂♂ mit den Etiketten „Jura, Nack, 29.5.42“ (leg. Wolf) stimmen völlig mit den Tieren vom Seehorn überein (Nack bei Egerkingen, Solothurner Jura, ca. 870 m). Von älteren Angaben sei das von Rebel geprüfte ♂ von Arosa 25.7.03 (leg. Stange) angeführt. Dagegen sind die im 7. Nachtrag zu Vorbrodt (vgl. p. 495) aufgeführten Fundorte Pilatus,

Fiesch und Hoher Kasten zu streichen. Sie sind auf Fehlbestimmungen zurückzuführen.

S. rupicolella Sauter.

Solenobia rupicolella Sauter 1954, p. 432.

♂: (Taf. II, 3) Vfllänge 6,5- 7,5 mm, M = 7,00 ± 0,07 mm, s = 0,300; N = 17. In der Flform an *pineti* erinnernd, da der Vrd gerade, nicht wie bei *alpicolella* geknickt ist.

Zeichnung: Weisse Flecke kleiner als bei *alpicolella*, meist mehr wie bei *pineti*, oft wenig deutlich. Die dunkle Grundfarbe nimmt deshalb einen grösseren Raum ein, der Discoidalfleck darum weniger auffallend. Irdfleck meist deutlich. Auffällige dunkle Saumflecke fehlen. Fransen einfarbig grau, wenig heller als die Grundfarbe, nicht gescheckt.

Deckschuppen etwas schmaler als bei *pineti* (Abb. 15, IV-V), 3- mehrzackig, ziemlich variabel.

Hfl: Ader m_2 und m_3 fast immer getrennt entspringend, meist sogar weit getrennt (nur bei einem Tier auf einer Seite kurz gestielt, 18 ♂ untersucht).

Fühler mit langen Borsten wie bei *alpicolella*. Halblange Borsten vorhanden, erscheinen aber etwas weniger deutlich abgesetzt als bei *alpicolella*.

Vtibien mit Subapicalsporn (9 Tiere untersucht, keine Ausnahme).

Genitalien: (Abb. 16 *c*) Index M = 1,309 ± 0,018; s = 0,047; N = 12 (Abb. 17, 10). Valven mit relativ kurzem Basalteil, Distalteil charakteristisch lang und schmal (b:c = 4,62- 7,00; M = 5,778 ± 0,248; N = 10).

♀: *Fühler* lang, Stiftborsten fehlen (von 13 ♀ nur bei einem gefunden, auch diese nicht ganz typisch).

Tibialsporne an den Mtibien sehr variabel, an den Htibien Endsporne meist normal, bei einem Tier auch jederseits ein Paar normal entwickelter Msporne gefunden.

Tarsen meist 4- gliedrig, bei einigen Tieren auch einzelne 5-gliedrige Tarsen oder Zwischenstufen zwischen beiden beobachtet. Auch Fusionen am 4-gliedrigen Tarsus kommen vor.

7. *Sternit* normal. Afterwollhaare einfach.

Genitalien: Lateralplatten mit kleinen, kurz bespitzten Dörnchen besetzt. Postvaginalplatte frei, stark reduziert, nur unregelmässig chitinisiert, mit kurzen Dornen besetzt. Zwischen ihr und den Dornen der Intersegmentalhaut dornenfreie oder dornenarme Zone vorhanden. Dorsalfeld spärlich bedornt, meist nur lateral, median oft fast unbedornt, Dorne kurz und ziemlich unregelmässig (Abb. 19 *c*).

Auch hier ist die Fixierung der Typen nachzuholen:
Holotypus: 1 ♂ von Brugniasco (Tessin) e.p. 8.V.55.
Allotypus: 1 ♀ von Brugniasco (Kult. 19) e.p. IV.54.

Diese Art ist von *alpicolella* durch die abweichende Flügelform und die nicht gefleckten Fransen, von *pineti* durch das Auftreten des bei dieser Art fehlenden Irdflecks, von beiden durch die Valvenform zu trennen.

Verbreitung und Biologie. Brugniasco (östl. Airolo, Tessin) ca. 1400 m, an Felsblöcken in der Randzone eines Fichtenwaldes. Flugzeit Ende April bis Anf. Mai. Seehorn bei Davos ca. 2000 m, an anstehendem Fels und an Felsblöcken in ähnlicher Situation wie im Tessin. Sie kommt hier mit *alpicolella* zusammen vor und wurde anfänglich mit dieser verwechselt. Sie scheint aber etwas früher zu fliegen: Beim Eintragen der Säcke am 13.6.54 fanden wir schon geschlüpfte Säcke von *rupicolella*, nicht aber von *alpicolella*. Im Institut schlüpften dann vom 13.-18.6. ausschliesslich *rupicolella*, vom 21.-25.6. nur *alpicolella*.

LICHENELLA- Gruppe.

S. lichenella Linné

Tinea lichenella Linné 1761, p. 370, Nr. 1451.
T. lichenella Linné 1788, p. 2606, Nr. 452.
Solenobia lichenella Zeller 1852, p. 353 (p.p.).
S. pineti ? Hofmann 1859, p. 48.
S. pineti Hofmann 1869, p. 299 (p.p.).
S. pineti Heinemann 1870, p. 23 (p.p.).
S. lichenella Tutt 1900, p. 171 (p.p.).
S. lichenella Rebel 1910, p. 188.
S. lichenella Rebel 1919, p. 106.
S. inconspicuella f. lichenella Meyrick 1927, p. 835.
S. triquetrella f. lichenella Hering 1932, p. 304 (p.p. ?).
S. lichenella Seiler 1939, p. 13, Abb. 5.
S. inconspicuella Ford 1946, p. 108 (p.p.).
S. lichenella Sauter 1954, p. 433.

Mit dieser Art kommen wir zum dornigsten Problem in dieser Gattung. *S. lichenella* wurde von LINNÉ 1761 beschrieben. Die Diagnose — die, der damaligen Praxis entsprechend, äusserst knapp gefasst war — wurde später von LINNÉ noch ergänzt: Er bringt 1788 noch die Beschreibung der Raupe. Wenn wir trotz den spärlichen Angaben heute mit einiger Sicherheit sagen können, welche Art damals LINNÉ vorgelegen hat, so ist das nicht zuletzt dem Umstand zu verdanken, dass aus den Beschreibungen klar hervorgeht, dass es sich um eine parthenogenetische Form handelt.

Bis heute sind drei Arten mit parthenogenetischen Formen bekannt geworden (vgl. auch die Notiz über *S. norvegica* STRAND, p. 541). Auf welche von diesen bezieht sich nun der Name *lichenella*? In der Beschreibung des ♀ finden sich keine Anhaltspunkte. Interessanter ist die Schilderung der Larve (LINNÉ 1788, p. 2606): „laevis, obscure grisea, posterius incrassata, intra cucullum triangulari prismaticum ex arena constructum latens". Die Raupen der drei in Frage kommenden Formen zeigen nämlich tatsächlich Unterschiede in der Färbung: Bei einer von ihnen sind sie dunkel gefärbt, die Kopfkapsel und die Thoracaltergite sind schwarz, das Abdomen dunkelgrau (MÜLLER 1948), bei den beiden andern (*triquetrella* und *seileri*) sind sie hell gelblich mit braunen Chitinteilen. Die LINNÉ'sche Diagnose passt also nur auf die erstgenannte Form.

Weniger eindeutig als diese Larvenbeschreibung ist sein Hinweis auf eine Abbildung und Beschreibung von DE GEER, 1771 (LINNÉ 1789). Nach der Beschreibung und Abbildung des Sackes bei DE GEER hat diesem Autor sehr wahrscheinlich die parth. Form von *triquetrella* vorgelegen. Dieser Annahme widerspricht einzig das in Abb. 6 dargestellte ♀, welches deutlich nur 4 Tarsenglieder aufweist, was nur für die Form mit den dunklen Raupen zutreffen würde. Es könnte sich aber auch um eine Ungenauigkeit des Zeichners handeln. Jedenfalls ist die Darstellung DE GEER's nicht ganz eindeutig.

Trotz dieses unglücklichen Zitats dürfen wir wohl annehmen, dass unter *lichenella* nicht die heute allgemein als zu *triquetrella* gehörig betrachtete parth. Form zu verstehen ist, sondern eben die erwähnte Form mit den dunkel gefärbten Raupen, für welche auch SEILER (1939) den Namen *lichenella* gebraucht hat.

Wir haben gesehen, dass allem Anschein nach schon LINNÉ die parth. Formen von *triquetrella* und *lichenella* zusammengeworfen

hat. Dasselbe passiert in der Folge verschiedenen andern Autoren, so auch Zeller (1852). Ihm fallen aber bereits Unterschiede im Sackbau der parthenogenetischen Solenobien auf. Einen Teil der Säcke findet er (p. 354) denen seiner *S. pineti* sehr ähnlich. Die übrigen müssen nach seiner Schilderung zu *triquetrella* gehört haben. Er findet aber bei den daraus erhaltenen ♀♀ keine Unterschiede und stellt deshalb alle zu *lichenella*. Selbst Tutt (1900) vereinigt unter dem Namen *lichenella* noch bewusst alle parth. Formen, lässt aber die Frage offen, ob er damit nicht verschiedene Arten zusammenwirft. Bei ihm findet sich im übrigen eine ausführliche Zusammenstellung der Angaben früherer Autoren über parthenogenetische Formen.

Bereits 1859 hatte indessen Hofmann durch seine mustergültigen Experimente gezeigt, dass eine der ihm vorliegenden parth. Formen zu *triquetrella* gehört. Von der anderen Form vermutet er der grossen Ähnlichkeit der Säcke wegen, dass sie zu *pineti* gehört. Den Namen *lichenella* will er überhaupt fallen lassen. Später (1869) stellt er diese Vermutung als Tatsache hin, ohne aber, wie im Fall von triquetrella, einen schlüssigen Beweis zu erbringen.

Die Ansicht, dass *lichenella* nur die parth. Form von *pineti* sei, wird dann in der Folge auch von Heinemann übernommen. Rebel dagegen führt in seiner Bearbeitung der Psychiden in Spuler (1910) *lichenella* wieder als eigene Art auf. Auch in seiner späteren Arbeit über die *Talaeporiidae* (1919) bezweifelt er die Zusammengehörigkeit von *pineti* und *lichenella*, im übrigen verweist er auf die von Seiler begonnenen Experimente. Eine andere Auffassung vertritt Hering (1932). Er schreibt unter *triquetrella* (p. 304): „Hieher gehört wohl eine nur im ♀ bekannte parthenogenetische Form *lichenella L.*, dunkelbraun mit schneeweissem Afterbusch, die überall gemein ist, besonders gern an Eichenstämmen".

Bei englischen Autoren wird ferner *lichenella* mit *inconspicuella* in Beziehung gebracht. Nach Meyrick (1927) ist in England einzig *inconspicuella* nachgewiesen, welche auch in einer parth. Form zu finden sei, der dann der Name *lichenella* beigelegt werde. Ford (1946) dagegen führt zwei englische Arten auf: 1. *inconspicuella* Staint., von der er auch eine parth. Form anführt, welche manchmal in grosser Zahl gefunden werden könne, und 2. *lichenella L.*, die nur parthenogenetisch vorkommt. Für letztere wird die Länge des Sackes mit 8-9 mm angegeben. Das kann sich niemals auf

unsere *lichenella*, sondern nur auf die parth. *triquetrella* beziehen, die deshalb in die Liste der britischen Arten aufzunehmen ist. Solche Tiere von Bexley (leg. FORD) lagen mir vor. Die Untersuchung der ebenfalls von Herrn FORD erhaltenen „parth. Form von *inconspicuella*“ aus Bexley hat gezeigt, dass diese Form dagegen unsere *lichenella* darstellt und mit *inconspicuella* nichts zu tun hat.

Damit stehen wir schon mitten drin im zweiten Problem, das sich bei der Untersuchung dieser Art aufdrängt: Existiert auch hier eine bisexuelle Form ? SEILER hat in einer 1936 erschienenen Arbeit den Beweis geleistet, dass *lichenella* und *pineti* artverschieden sind. Später berichtete er über die Entdeckung einer bisexuellen Form, für welche er gestützt auf Kopulationsversuche die Zugehörigkeit zu *lichenella* postulierte (SEILER 1939). Seither kamen ihm auf Grund von Erfahrungen bei Kreuzungsexperimenten mit andern Arten wieder Zweifel an der Richtigkeit jener Deutung (nach mündl. Mitteilung). Über neue experimentelle Befunde zu dieser Frage wird SEILER[1] selber berichten. Hier soll unabhängig davon dieses Problem von der morphologischen Seite her angegangen werden. Zwei Wege standen dafür offen:

1) Es war zu prüfen, ob zwischen den ♀♀ der parth. und der bisexuellen Form Unterschiede zu finden sind und ob es anderseits möglich ist, die ♀♀ der parth. Form eindeutig von den ♀♀ aller andern Arten zu unterscheiden.

2) Es konnte ein ♂, welches Prof. SEILER aus einer Kultur der parth. *lichenella* vom Aubrig erhalten hat, mit den ♂♂ der bisexuellen Form verglichen werden.

Zuerst soll die bisexuelle Form geschildert werden, und zwar nach Material von Forstenried bei München und von Vöcklabruck und Steyrermühl (Oberösterreich).

Die bisexuelle Form.

♂: (Taf. III, 1) Kleiner als *triquetrella*, aber etwas grösser als *inconspicuella:* Vfllänge 5,7- 7,0 mm, M = 6,37 ± 0,04 mm, s = 0,29; N = 43). Vfl ziemlich schmal, nach aussen wenig erweitert, mit spitzem Apex, Saum sehr schräg, Iwinkel stark abge-

[1] SEILER und PUCHTA 1956.

rundet (das bei Seiler 1939 Abb. 5 dargestellte Tier zeigt eine ganz extreme Flügelform. Tiere mit so stark geknicktem Vrd lagen mir nicht vor).

Zeichnung: Flügel infolge der schmalen Schuppen ziemlich durchscheinend, weisse Flecke klein, gleichförmig, oft matt, sodass

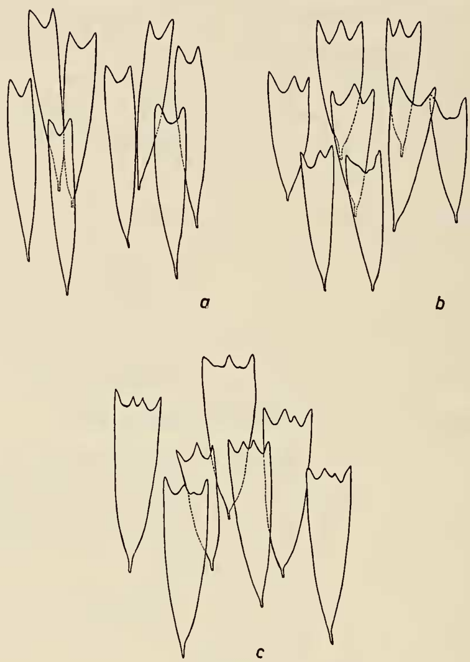


Abb. 23.
Deckschuppen vom Vorderflügel des Männchens von *S. lichenella* von: *a* = Forstenried, *b* = Vöcklabruck, *c* = parth.-♂ Aubrig. Vergr. 135 ×.

die ganze Zeichnung ziemlich verloschen ist. Dunkler Discoidalfleck vorhanden, manchmal auch der dunkle Irdfleck. Fransen dunkelgrau wie die Flügelgrundfarbe, einfarbig.

Deckschuppen schmal (Abb. 15, II-III, selten bis gegen IV). Die Variabilität ist in Abb. 23 dargestellt: Tiere von Forstenried alle sehr ähnlich, mit überwiegend zweizackigen schmalen Schuppen (fig. *a*), die Tiere von Vöcklabruck sind variabler, teils genau so wie die von Forstenried, teils Schuppen etwas breiter und oft dreispitzig (fig. *b*).

Hfl ebenfalls schmal mit spitzem Apex. Ader m_2 und m_3 getrennt, oder aus einem Punkt bis kurz gestielt.

Fühler: Länge der Borsten und Ausbildung der halblangen Borsten ähnlich wie bei *goppensteinensis.*

Vtibien ohne Subapicalsporn.

Genitalien: (Abb. 16 *a*) Index M = 1,870 ± 0,015; s = 0,082 N = 31 (Abb. 17, 1). Die Werte für diese drei Fundorte stimmen sehr gut überein. Spitze des Penis meist nach oben gebogen.

♀: *Fühler* lang, oft gegen das Ende leicht keulig verdickt. Stiftborsten fehlen nur selten.

Tibialsporne fehlen an den Mtibien häufig ganz, normal ausgebildete Sporne sind selten (von 14 Tieren hatten 11 keinen normalen Sporn, 2 Tiere einen und 1 Tier insgesamt 2 Sporne an den Mtibien). Sporne der Htibien etwas besser ausgebildet (nur bei 3 Tieren keiner normal, dagegen bei 4 Tieren jederseits 2 Sporne vorhanden).

Tarsen: Die im Prinzip 4-gliedrigen Tarsen weisen ausserordentlich viele und hochgradige Verschmelzungen auf, es wurden sogar 2 rein 3-gliedrige Tarsen gefunden. Nur ein Tier (von 14) wies an allen Beinen normal 4-gliedrige Tarsen auf.

7. *Sternit* normal. Afterwollhaare einfach (nur noch bei 2 Tieren vorhanden).

Genitalien: Für die Untersuchung des Genitalapparates standen nur sehr wenige Tiere zur Verfügung. Sie differieren etwas von der gleich zu besprechenden parth. Form in der Ausbildung der Dornen des Dorsalfeldes: Diese sind (Abb. 24 *f*) etwas schlanker als diejenigen der meisten parthenogenetischen Tiere (Abb. 24 *a-d*).

Für das ♂ dieser Art ist bisher kein Typus aufgestellt worden. Das soll hier nachgeholt werden:

Allotypus: 1 ♂ von Forstenried b. München, e.p. 14.IV.55 (Protokoll-Nr. 206).

Die parthenogenetische Form

Sie liegt mir in grosser Zahl von verschiedenen Fundorten von England bis Oesterreich und südwärts bis Italien vor. Es wurden ca. 130 Tiere mikroskopisch untersucht.

♀: *Fühler* lang, oft gegen das Ende leicht keulenförmig verdickt. Stiftborsten fast immer vorhanden, wenigstens gilt das für die

untersuchten Freilandtiere (bei 55 von 58 Tieren vorhanden), während in gewissen Kulturen auffallend viele Tiere ohne solche Borsten auftraten (z.B. Kult. 12, 1954 = Altanca: nur 4 von 10 mit B., Kult. 1, 1954 = Vöcklabruck: 3 von 10 mit B.). Die Tiere aus

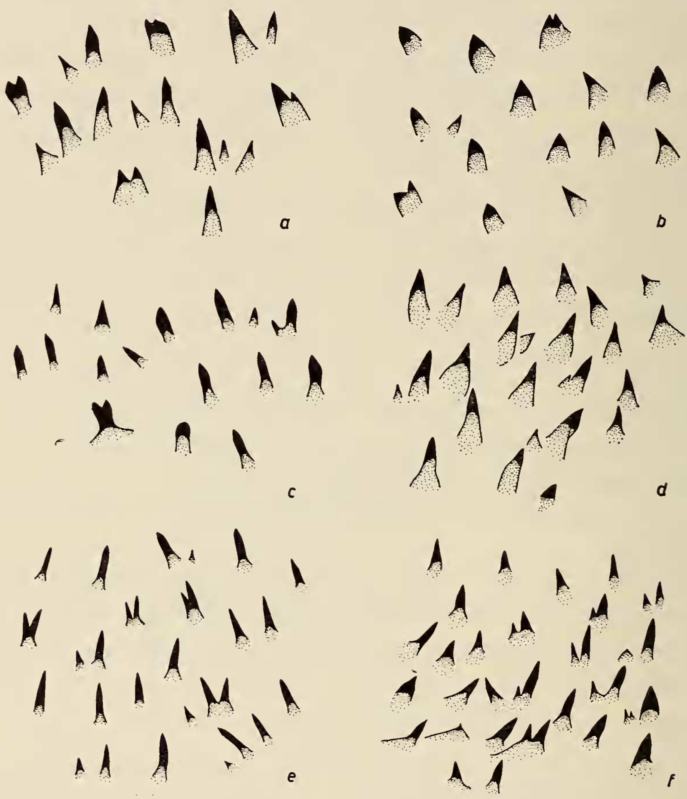


Abb. 24.

Dornen des Dorsalfeldes von *lichenella*-Weibchen von: *a* = Altanca (parth.), *b* = Brugg (parth.), *c* = Davos-Dorf (parth.), *d* = Forstenried (parth.), *e* = Davos-Wolfgang (bisex.), *f* = Forstenried (bisex.). Vergr. 280 ×.

diesen Kulturen waren auch dadurch gekennzeichnet, dass ihre Tarsen ausserordentlich viele Verschmelzungen aufwiesen. Das hängt vielleicht damit zusammen, dass diese Art in der Kultur oft schlecht gediehen ist.

Tibialsporne: Wenn wir von den erwähnten aberranten Kulturtieren absehen, so ist an den Mtibien gewöhnlich jederseits min-

destens ein normaler Sporn, häufig auch beide vorhanden. An den Htibien sind mit nur ganz wenigen Ausnahmen die Endsporne normal ausgebildet.

Tarsen: Häufig alle Tarsen rein 4-gliedrig, es kommen aber nicht selten auch Fusionen vor (hier wird wieder abgesehen von den Tieren der erwähnten Kulturen, die sehr viele und starke Störungen aufweisen).

7. *Sternit* normal. Afterwollhaare einfach.

Genitalien: (Abb. 14) Lateralplatten mit kurzen, breiten Dörnchen besetzt. Postvaginalplatte frei, scharf begrenzt und kräftig chitinisiert, nur in der distalen Hälfte mit kurzen Dörnchen besetzt, dahinter keine dornenfreie Zone vorhanden. Dornen des Dorsalfeldes kurz und dick (Abb. 24 *b*) oder etwas verlängert (Abb. 24 *a*, *c*, *d*) und damit sich sehr dem bei der bisexuellen Form vorherrschenden Typus nähernd.

Die Cytologie der Parthenogenese dieser Form ist von Seiler (1923) und von Narbel-Hofstetter (1950) untersucht worden. Sie ist so charakteristisch und von derjenigen von *triquetrella* absolut verschieden, dass die beiden Arten danach sicher getrennt werden können. Die untersuchten Populationen waren alle tetraploid.

Das ♂ vom Aubrig.

Das Tier stammt aus Kult. 62, 1951 = *lichenella parth.* vom Aubrig (Kt. Schwyz) und trägt die Protokoll-No. 495 *a*. Beschreibung:

♂: Vfllänge 6,3 mm. Vfl sehr schmal (Länge/Breite links 3,74 rechts 3,46), Vrd und Ird nahezu parallel, Fl nach aussen nicht erweitert, Apex spitz, Saum sehr schräg, Iwinkel ganz undeutlich. Flügel eher etwas schmaler als bei *lichenella* von Forstenried (dort wurde für 5 Tiere ein mittleres Längen-Breiten-Verhältnis von 3,28 berechnet). Geäder: Anhangszelle vorhanden, m_2 und m_3 auf beiden Flügeln gestielt.

Zeichnung nicht zu erkennen, das Tier ist abgeflogen und hat den grössten Teil der Schuppen eingebüsst.

Deckschuppen breit (Klasse IV, Abb. 23 *c*), viel breiter als bei Tieren von Forstenried (Abb. 23 *a*), auch noch etwas breiter als die breitschuppigsten Tiere von Vöcklabruck (Abb. 23 *b*).

Hinterflügel schmal (Länge/Breite links 3,06 rechts 2,98: zum Vergleich Mittel von 5 Tieren von Forstenried: 2,99), mit spitzem Apex und sehr schrägem Saum. Ader m_2 und m_3 beiderseits ganz verschmolzen.

Fühler mit sehr langen Borsten wie bei den Tieren von Forstenried (Mittel von 23 Borsten 102,0 μ, längste 116 μ), halblange Borsten vorhanden.

Vtibien ohne Subapicalsporn.

Genitalien: Index = 1,72 also am untern Ende des für *lichenella* festgestellten Variationsbereiches.

Untersuchungsresultate.

Als erstes Ergebnis ist festzuhalten, dass zwischen den ♀ der parth. und denjenigen der bisexuellen Form Unterschiede, wenn auch nur geringe, bestehen (Tibialsporne, Tarsengliederung, Form der Dorne des Dorsalfeldes). Zur Frage der Unterschiede in der Dornenform muss noch folgendes bemerkt werden: Die kurze, breite Form (Abb. 24 *b*) ist für verschiedene parth. Lokalrassen typisch (z.B. Brugg, Lausanne, Nürnberg, je 10 ♀ untersucht), diese Tiere sind von den bisex. ♀ deutlich verschieden. An andern Fundorten dagegen finden sich Tiere mit längeren Dornen (z.B. Altanca Abb. 24 *a*; Davos-Dorf, Abb. 24 *c*), die kaum von den bisexuellen ♀ zu trennen sind. Ausserdem wurden aber an vielen Orten beide Formen, durch Übergänge verbunden, in wechselnder Zahl nebeneinander gefunden. Möglicherweise trifft das überhaupt für alle Fundplätze zu, was die Untersuchung grösserer Stichproben zeigen müsste. Auch die Variationsbreite der bisexuellen Form ist noch nicht genügend bekannt. Die Unterschiede gehen aber jedenfalls so fliessend ineinander über, dass eine Zusammengehörigkeit der beiden Formen sehr wohl denkbar ist. Ein Beweis ist aber schon deshalb nicht zu führen, weil es anderseits auch nicht gelingt, die ♀ der parth. *lichenella* sicher gegen alle andern Arten abzugrenzen.

Auch die Kenntnis des zweifellos zu *lichenella* gehörigen parth. Männchens bringt keine ganz eindeutige Lösung des Problems. Die schmalen Flügel, der Fühlerbau und der Bau des Kopulationsapparates verweisen dieses Tier wohl unbedingt in die Nähe der Tiere von Forstenried, aber die Form der Deckschuppen weicht davon ab. (Ich bin geneigt, die Unterschiede im Geäder als indivi-

duelle Modifikation zu betrachten, da ich gleiche Fälle auch von andern Arten kenne. Die Zugehörigkeit zu *thomanni*, die dasselbe Hinterflügelgeäder aufweist, ist jedenfalls ausgeschlossen.) Leider ist das Auftreten von ♂♂ in Kulturen parthenogenetischer Formen ein seltenes Ereignis, sodass die Aussichten, weitere solche Tiere zu erhalten und damit ihre Variabilität kennen lernen zu können, gering sind.

Der morphologische Vergleich der parth. *lichenella* und der von Seiler 1939 als zu ihr gehörig beschriebenen bisexuellen Form lässt die Zusammengehörigkeit der beiden als wahrscheinlich erscheinen, kann aber vorläufig den sichern Nachweis nicht erbringen. Der Name *lichenella* wird in dieser Arbeit für beide Formen beibehalten.

Verbreitung.

Mir liegt die Art von folgenden Fundorten vor:

Bisexuelle Form:

Schweiz: Eine in Schuppenform, Fühlerbau und Genitalien (Index M = 1,819 ± 0,020; s = 0,051; N = 7 (Abb. 17, 2)) sehr gut zu *lichenella* passende Form (Taf. III, 2) bisher nur von Davos-Wolfgang, ca. 1600 m, Säcke am 2.V.53 an einer Mauer gefunden, die Tiere schlüpften 5.-9.V. Sie ist aber r o b u s t e r als diejenige von Forstenried, etwas grösser (Vfllänge 6,3- 7,7 mm, M = 7,17 ± 0,11 mm, s = 0,386 N = 13) und breitflügliger, alle Tiere mit deutlicher Zeichnung (nicht so verloschen wie vielfach bei den Forstenrieder Tieren). Eine scharfe Grenze (besonders gegenüber den variableren Tieren von Vöcklabruck) lässt sich aber nicht ziehen. Ihre Stellung erscheit noch etwas zweifelhaft.

Deutschland: Forstenried bei München (leg. Seiler 1923, auch 1954-55 wieder gefunden), Kirchseeon b. München (vgl. Seiler, 1939). Ferner muss ich 3 ♂ von Würzburg (leg. Gösswald) e.p. 31.III.-27.IV.55, Genitalindex 1,80- 1,97 M = 1,90 hieher stellen. Das einzige Tier, das gut erhalten ist, entspricht in der Flügelform unseren Tieren von Davos- Wolfgang.

Oesterreich: Vöcklabruck (leg. Foltin), Steyrermühl (leg. Loeberbauer) (beide Fundorte in Oberösterreich, vgl. auch Sieder, 1954, p. 243). Von Maria- Rain (Kärnten. leg. Sieder) liegt mir noch 1 ♂ e.p. 31.III.54 vor, das wieder genau unseren

Tieren von Davos- Wolfgang entspricht (Genitalindex 1,79) (vgl. auch SIEDER, 1955, p. 8).

Parth. Form:

Schweiz: Dürfte im ganzen Land verbreitet und nicht selten sein. Sichere Fundorte sind: Lausanne (Waadt), Brugg (Aargau), Sörenberg im Entlebuch (Luzern), Zürich, Albis (Zürich), Aubrig (Schwyz), Kradolf (Thurgau), Haldenstein, Sartons, Davos-Dorf, Davos-Wolfgang (am Fundort der bisex. Form), Bivio, Brusio (alle Graubünden), Altanca-Brugniasco, Valle b. Airolo (Tessin), Zermatt (Wallis).

England: Bexley (Kent, leg. FORD).

Deutschland: Nürnberg, Forstenried b. München (am Fundort der bisexuellen Form).

Oesterreich: Vöcklabruck (am Fundort der bisex. Form, leg. FOLTIN). Weitere Fundorte bei SIEDER, 1953, p. 125 und 1955, p. 8.

Italien: Faidello (Pistoja, Apennin, leg. PARDI).

S. goppensteinensis Sauter.

Solenobia goppensteinensis SAUTER 1954, p. 431.

♂: (Taf. IV, 1) Wenig kleiner als *triquetrella:* Vfllänge 5,9-8,1 mm, M = 6,92 ± 0,05 mm, s = 0,44, N = 82. Vfl ebenfalls ziemlich breit und gegen apical deutlich erweitert, Vrd kaum eingedrückt, der Apex spitzer als bei *triquetrella*, Fransen etwas länger als bei dieser, von gut 1/3 der Flbreite.

Weisse *Zeichnung* ziemlich matt, grauweiss, besteht aus zahlreichen nicht sehr grossen Flecken, die aber starke Tendenz zur Konfluenz zeigen, sodass der ganze Fl ± weisslich sein kann. Weisse Costalflecke vor dem Apex bei der Nominatform selten auffällig stark. Dunkler Discoidalfleck deutlich, oft auch der Irdfleck. Fransen meist etwas heller als die Flgrundfarbe, manchmal andeutungsweise dunkel gescheckt.

Deckschuppen ziemlich schmal (Abb. 15, II-III), meist 3-, manchmal auch vorherrschend 2-zackig.

Hfl ziemlich breit, Ader m_2 und m_3 getrennt oder aus einem Punkt bis kurz gestielt.

Fühler mit sehr langen Borsten (vgl. Tab. 2, mittlere Länge ca. 93 μ, längste Borsten ca. 110 μ). Halblange Borsten vorhanden, aber von den langen Borsten nicht scharf zu trennen.

Vtibien ohne Subapicalsporn.

Genitalien: Index M = 1,661 ± 0,017, s = 0,097, N = 31 (Abb. 17, 3). Die Spitze des Penis meist aufgebogen.

♀: *Fühler* lang. Stiftborsten fehlen nur selten.

Tibialsporne an den Mtibien meist stark reduziert, oft ganz fehlend, an den Htibien meist je ein Paar normaler Endsporne vorhanden.

Tarsen: Meistens rein 4-gliedrig, einzelne Fusionen treten auf.

7. *Sternit* normal. Afterwollhaare einfach.

Genitalien: Im allgemeinen sehr ähnlich *lichenella* und von dieser oft nicht sicher zu trennen. Genitalplatte oft nicht scharf begrenzt, hinter ihr kann eine dornenarme Zone angedeutet sein. Dornen des Dorsalfeldes halblang, schlank (Abb. 19 *c*) etwas schlanker als bei den meisten parth. Rassen von *lichenella* (vgl. Abb. 24), von denen der *bisex. lichenella* dagegen kaum zu unterscheiden.

Als Typen haben zu gelten:

Holotypus: 1 ♂ von Goppenstein, Lötschental (Wallis), e.p. 22.IV.53.

Allotypus: 1 ♀ vom gleichen Ort, e.p. IV.51.

Die Nominatrasse ist um Goppenstein an Felsblöcken und Mäuerchen häufig. Bisher konnten wir sie von unterhalb der Station talaufwärts bis gegen Goldschenried feststellen (ca. 1200-1350 m), weiter talaufwärts haben wir sie bisher nicht finden können. Flugzeit anfangs April bis gegen Ende Mai. Im Gebiet sind kristalline Gesteine anstehend.

Ssp. generosensis Sauter[1]

S. goppensteinensis generosensis SAUTER 1954, p. 431.

♂: (Taf. IV, 2) Durchschnittlich etwas kleiner als die Stammform: Vfllänge 5,3- 7,0 mm, M = 6,25 ± 0,06 mm, s = 0,383, N = 46. Fl nach aussen wenig verbreitert. Apex spitz.

Zeichnung kontrastreicher, auffällig vor allem die weissen Flecke am Saum und am Apicalende des Vrd, letztere häufig ± verbunden, dadurch das Ende der Costa schmal, aber durchgehend

[1] Nach SEILER und PUCHTA (1956) deuten Kreuzungsresultate darauf hin, dass *generosensis* besser als eigene Art zu betrachten wäre.

weiss erscheinend. Dunkle Flecke wie bei der Stammform. Auch der Farbton ist anders, was sehr auffällig ist, wenn man je eine Serie von Tieren von beiden Fundorten vergleicht: Grundfarbe mit bräunlichem Ton [1] (bei *goppensteinensis* reiner grauschwarz), die weisse Zeichnung mit einem Stich ins gelbliche, der bei *goppensteinensis* fehlt. Fransen heller, häufiger und deutlicher dunkel gefleckt.

Deckschuppen: Ihre Form variiert im selben Mass wie bei der Stammform.

Genitalien: Index M = 1,712 ± 0,015, s = 0,088, N = 33 (Abb. 17, 4). Die Differenz gegenüber dem Mittelwert der Stammform ist statistisch nicht gesichert.

♀: Von der Stammform nicht zu unterscheiden.

Holotypus: 1 ♂ vom Mte Generoso, Tessin (Kult. 59), e.p. 18.IV.51.

Allotypus: 1 ♀ aus derselben Kultur, e.p. IV.51.

In der Gipfelregion des Mte Generoso (Tessin) an verschiedenen Stellen gefunden, ca. 1300-1700 m, an Felsen und Mauern. Flugzeit im April, Mai. Der Mte Generoso gehört zu den Tessiner Kalkalpen. Wie bei vielen in Kalkgebieten lebenden Rassen anderer Lepidopteren sind auch unsere Tiere durch eine Verstärkung der weissen Zeichnungselemente charakterisiert und unterscheiden sich deshalb deutlich von den Tieren aus Goppenstein. Mir lagen von beiden Rassen auch ex ovo unter den gleichen Bedingungen gezogene Stücke vor. Auch bei ihnen sind die beschriebenen Unterschiede deutlich zu sehen.

Die Art steht *lichenella* sehr nahe, insbesondere der breitflügeligen Form von Davos-Wolfgang. Der Genitalindex weicht aber beträchtlich ab. *goppensteinensis* zeigt zudem besser entwickelte grössere weisse Flecke als *lichenella.*

Verbreitung der Art noch ungenügend bekannt. Ausser den Rassen von Goppenstein und vom Generoso liegen mir noch einzelne Tiere dieser Art, deren Erhaltungszustand aber meist keine Schlüsse auf die Rassenzugehörigkeit gestattet, von folgenden Orten vor: Zermatt (Wallis); Avers-Cresta (Graubünden, Genital-

[1] Bei der Beurteilung der Grundfarbe ist immer zu beachten, dass ältere Sammlungsexemplare einen bräunlicheren Ton aufweisen als frische Tiere. Frische oder wenigstens gleichalte Tiere vergleichen !

index 1,51- 1,78, M = 1,63, N = 5); ein gut erhaltenes ♂ vom Hohen Kasten (Appenzell) vom 3.6.44 (Genitalindex 1,64) zeigt grösste Ähnlichkeit mit *generosensis*, es stammt ebenfalls aus einem Kalkgebiet! Die Art dürfte mindestens in den Alpen eine weite Verbreitung aufweisen.

S. spec. nov. ?

S. alpicolella SEILER, 1945 Abb. 1 *c*.

Vom Pilatus liegt mir eine Art vor, welche sich nirgens ungezwungen unterbringen lässt. Sie wurde von SEILER provisorisch unter dem Namen *alpicolella* aufgeführt, hat aber mit der REBEL'schen Art sicher nichts zu tun. Äusserlich ist sie von *siederi* kaum zu unterscheiden, ihr Genitalapparat sowie die langen Fühler des ♀ trennen sie weit von dieser Art. Sie ist am ehesten mit *goppensteinensis* verwandt, deren *ssp. generosensis* sie äusserlich ebenfalls sehr ähnlich ist. Sie differiert aber durch die sehr schmalen Flügel und den stark abweichenden Genitalindex so stark, dass es sich kaum um dieselbe Art handeln kann. Mit der Benennung möchte ich jedoch zuwarten, bis mehr Material vorliegt. Sie soll hier nur beschrieben werden.

♂: (Taf. IV, 3) Kleine Art, Vfllänge 5,1- 6,8 mm, M = 6,12 ± 0,10 mm, s = 0,458, N = 20. Vfl sehr schmal, nach aussen kaum erweitert, lineal-lanzettlich, Vrd oft leicht eingedrückt, Apex spitz, Saum sehr schräg, Iwinkel ganz undeutlich. Fransen lang, am Iwinkel von ½ Flbreite.

Zeichnung aus ziemlich kleinen weissen Flecken bestehend, die hellen Costalflecke vor dem Apex oft hervortretend (wie bei *S. gopp. generosensis*). Dunkler Discoidalfleck und oft auch Irdfleck deutlich. Die weisse Zeichnung neigt zum Zusammenfliessen, sodass der ganze Flügel ± weisslich werden kann. Fransen weisslich, glänzend, oft dunkel gescheckt.

Deckschuppen schmal (Abb. 15, II-III), 2-3 zackig. Fransen auch bei 2-zackigen Deckschuppen zumeist 3-zackig.

Hfl sehr gestreckt. Ader m_2 und m_3 getrennt, oder aus einem Punkt bis kurz gestielt.

Fühler: Borstenlänge wie bei *goppensteinensis*. Halblange Borsten undeutlicher als bei dieser Art.

Vtibien ohne Subapicalsporn.

Genitalien: Index M = 1,413 ± 0,023, s = 0,078, N = 12 (Abb. 17, 8).

♀: *Fühler* lang. Stiftborsten bei 3 von 4 untersuchten ♀ vorhanden.

Tibialsporne an den Mtibien sehr reduziert oder fehlend, an den Htibien meist Endsporne vorhanden (9 ♀ untersucht).

Tarsen meist viergliedrig, einzelne Verschmelzungen vorhanden.

7. *Sternit* normal. Afterwollhaare einfach (2 ♀).

Genitalien: Lateralplatten mit vielen, ziemlich langen Dörnchen besetzt. Postvaginalplatte frei, ziemlich scharf begrenzt, oft nur in der caudalen Hälfte bedornt, dornenfreie Zone fehlt meist. Dornen des Dorsalfeldes wie bei *goppensteinensis* (Abb. 19 *c*) ausgebildet.

Auf dem Pilatus gefunden, Flugzeit Ende Mai, Anf. Juni.

S. fumosella Heinemann

Solenobia fumosella Heinemann 1870, p. 24.
S. fumosella Tutt 1900, p. 188.
S. fumosella Rebel 1919, p. 105.

Durch Vermittlung von Dr. Cretschmar, Celle, haben wir aus dem Museum Hannover die Heinemann'schen Typen dieser Art zur Ansicht erhalten. Die Sendung umfasste ein ♀ mit Sack (ohne Fundortsangabe, nur mit einer Etikette „?") und zwei ♂, eines mit der Etikette „?", das andere „Bopper" (?, unleserlich !). Der Vergleich musste sich auf die äussere Morphologie beschränken. Das ♀ ist langfühlerig, die Tarsen scheinen 4-gliedrig zu sein (am getrockneten Exemplar nicht sicher feststellbar). Die ♂♂ stimmen in der Flform und der aus sehr kleinen, graulichen Flecken bestehenden schwachen Zeichnung mit unseren Tieren einigermassen überein, weichen aber ab durch etwas breitere, meist 3-zackige Schuppen. Unser *fumosella*- Material ist im Bezug auf die Schuppenform recht konstant. Wir konnten deshalb auf Grund dieses Vergleiches nicht jeden Zweifel an der Identität unserer *fumosella* mit derjenigen Heinemann's beseitigen. Wir versuchten dann, neues Material dieser Art aus der Gegend von Hannover zu erhalten, was jedoch fehlschlug: Was aus den erhaltenen Säcken schlüpfte, war *pineti*.

Unsere Tiere können wir jedoch bei keiner anderen der uns bekannten Arten unterbringen. Wir stellen sie deshalb vorläufig trotzdem zu *fumosella*. Ihre charakteristischen Merkmale sind:

♂: (Taf. III, 3) Etwas kleiner als *triquetrella*, der sie in der Flform gleicht. Vfllänge 5,2- 7,4 mm, M = 6,70 ± 0,09 mm, s = 0,480, N = 27. Vfl breit, nach aussen erweitert, Vrd leicht eingedrückt, Apex stark gerundet, Saum ziemlich steil, Fransen kurz.

Zeichnung verloschen, aus vielen kleinen, hellen Fleckchen bestehend. Discoidalfleck kann angedeutet sein, Irdfleck fehlt. Fransen nicht heller als die Grundfarbe.

Deckschuppen sehr schmal (Abb. 15, 1) und meist zweizackig, die Fransenschuppen eher etwas breiter und häufig dreizackig.

Hfl breit, Ader m_2 und m_3 meistens gestielt, oft lang, seltener frei.

Fühler: Lange Borsten bis ca. 100 μ, also länger als diejenigen von *triquetrella*. Halblange Borsten kurz, deutlich zu trennen (*inconspicuella*-Typ, Tab. 2).

Vtibien ohne Subapicalsporn.

Genitalien: (Abb. 16 *b*) Index M = 1,460 ± 0,010, s = 0,061, N = 40 (Abb. 17, 7).

♀: *Fühler* lang. Stiftborsten fehlen meist (nur bei 2 von 24 Tieren gefunden).

Tibialsporne an den Mtibien wenigstens einer jederseits ausgebildet, oft beide, an den Htibien je ein Paar Endsporne vorhanden, bei 5 ♀ (von 24) traten auch 1—2 Msporne auf.

Tarsen 4 oder 5 gliedrig oder Zwischenstufen zwischen beiden. Es können alle 6 Tarsen viergliedrig sein, das andere Extrem kommt ebenfalls vor (24 ♀ aus Kultur, von 2 Freiland-♀ hat das eine alle Tarsen 5 gliedrig, das andere alle Tarsen 4—5 gliedrig).

7. *Sternit* normal. Afterwollhaare meist einfach, manchmal aber vor dem Ende schwach verdickt.

Genitalien: Postvaginalplatte frei, gross, ziemlich deutlich begrenzt, meist vom ersten Drittel ab bis zu den Dornen der Intersegmentalhaut bedornt. Dorsalfeld mit ziemlich langen Dornen (Abb. 19 *d*).

Diese Art wird vorläufig in diese Gruppe gestellt. Sie zeigt Beziehungen zu *triquetrella*, von der sie durch die viel schmaleren

Schuppen, die längeren Fühlerborsten und den abweichenden Genitalindex zu unterscheiden ist.

Fundorte: Ringgenberg (Weisstannental, St. Gallen), 1400 m, Säcke an Felsen Ende April, Mai. — Kandersteg (Berner Oberland). Ausserdem einzelne hieher zu stellende Tiere von Hohe Rhone (ob Biberbrücke, Schwyz), Klausenstrasse (ob Linthal, Glarus), Kamor, ca. 1300 m (St. Gallen), Nods-Chasseral, 1300 m (Berner Jura), Stockhorn, Klusi, ca. 1500 m (Berner Oberland). Von den im 7. Nachtrag zu Vorbrodt (vgl. p. 495) noch erwähnten Fundplätzen sind Altanca, Valle und Maladers zu streichen. Der Fundort Weissenstein bedarf der Bestätigung.

S. inconspicuella Stainton

Solenobia inconspicuella Stainton 1843, p. 6.
S. inconspicuella Tutt 1900, p. 163.
S. inconspicuella Rebel 1919, p. 110.
S. nickerlii Rebel 1919, p. 109.

Seit Heinemann neben der Art *inconspicuella* noch *S. wockei* und die ihm selbst noch etwas fraglich scheinende *S. nickerlii* beschrieben hat (1870), hat in der Beurteilung dieser 3 „Arten" stets Unsicherheit geherrscht. Nach Heinemann finden sich Unterschiede in der Flügelform und in der Ausbildung der Flecke, besonders am Saum und auf den Fransen.

Tutt (1900) hält an der Unterscheidung der drei Arten fest. Ihm lag eine grössere Serie der englischen *inconspicuella* vor. Er betont (p. 163) dass diese Art sehr variabel sei, sowohl im Bezug auf die Flügelform als auch in der Zeichnung. Ferner hält er auch Tiere von Regensburg (ex. coll. Frey) als zu dieser Art gehörig. Nach ihm wäre also *inconspicuella* auch auf dem Kontinent vorhanden. Anderseits führt er *nickerlii* als „possibly a British species" auf (p. 182), welche Vermutung sich allerdings nur auf 3 ♀ mit Säcken von Pentlands (leg. Logan) stützt!

Auch Rebel (1919) hält alle drei für gute Arten, doch deckt sich seine Auffassung insofern nicht mit derjenigen Tutt's, als nach ihm *inconspicuella* auf England beschränkt sein soll, während sie auf dem Kontinent durch *nickerlii* ersetzt würde (p. 109: „Die Angaben für *inconspicuella* aus Württemberg, Bayern, Kärnten, Ober- und Niederösterreich beziehen sich mit Sicherheit auf *nickerlii*").

Für *wockei* führt er nur die originalen Funde aus der Umgebung von Breslau nebst einem Stück von Hannover auf.

Sieder (1953) führt in seiner „*Solenobia*-♀♀-Tabelle“, p. 125-126 noch alle drei Arten auf, wobei ihm *wockei* nicht in natura bekannt war. Für *nickerlii* führt er als einzigen Fundort Prag (von wo die Art beschrieben wurde) auf. Dagegen meldet er *inconspicuella* von “London, Rhein- und Donautal. Linz, Wien.”

In seiner zweiten Vorarbeit (1954) berichtet er über die Untersuchung je zweier ♂♂ von „*wockei*“ von „Krakau, Las Wolski“ (leg Bleszynski) und von „Nammer Klippen, Wesergeb.“ (leg. Amsel). Er findet diese Tiere von *inconspicuella* nicht verschieden und ist der Ansicht, dass der Name *wockei* überhaupt einzuziehen sei.

Ich konnte Material aus Bexley (England), Linz (Oesterreich), Schöfflisdorf (Schweiz), Altanca (Schweiz), sowie Einzeltiere von weiteren schweizerischen Fundplätzen, auch von *wockei* aus Breslau und von *nickerlii* aus Prag untersuchen. Danach komme ich zum Schluss, dass mindestens die Tiere von Linz und Schöfflisdorf mit unserer *inconspicuella*-Serie aus England übereinstimmen und folglich als *inconspicuella* zu bezeichnen sind [1]. Sie lassen sich wie folgt beschreiben:

♂: (Taf. V, 2) Vfllänge 5,0—7,0 mm, M = 5,93 ± 0,05 mm, s = 0,45, N = 80. Vfl ziemlich gestreckt, Vrd gerade, Apex gerundet, Saum gerundet, Iwinkel darum wenig deutlich.

Zeichnung sehr variabel, da die weissen Flecke stark zum Zusammenfliessen neigen. Manchmal sind die hellen Costalflecke vor dem Apex besonders deutlich. Discoidalfleck und dunkle Saumflecke oft auffällig, dagegen der Irdfleck klein oder fehlend. Oft breitet sich die weisse Beschuppung so stark aus, dass die Flfläche mit Ausnahme des Discoidalflecks einförmig weiss erscheint, an den Flrändern können dunkle Flecke erhalten bleiben und dann sehr hervortreten. Fransen meist hellgrau, mindestens in ihrer distalen Hälfte, oft sind sie dunkler gefleckt.

Deckschuppen durchschnittlich schmaler als bei *triquetrella* (Abb. 15, III—IV), meist 3-zackig.

---

[1] Seither sind von Seiler und Puchta (1956) Tiere aus Kreuzungen von *inconspicuella* aus England und *nickerlii* aus Linz und Schöfflisdorf untersucht worden. Danach wäre die englische *inconspicuella* doch eine eigene Art; für die Tiere aus Linz und Schöfflisdorf wird provisorisch der Name *nickerlii* beibehalten.

Hfl: Ader m_2 und m_3 meist kurz gestielt, weniger häufig getrennt oder lang gestielt.

Fühler: Borstenlänge wie bei *goppensteinensis*, halblange Borsten deutlich, viel kürzer als die langen Borsten (vgl. Tab. 2).

Vtibien ohne Subapicalsporn.

Genitalien: (Abb. 16 *d*) Index $M = 1{,}151 \pm 0{,}009$, $s = 0{,}050$, $N = 30$ (Abb. 17, 13) (Tiere von Bexley und Linz, stimmen sehr gut überein. 9 Tiere von Schöfflisdorf: 1,02—1,11 $M = 1{,}07$, Abb.17, 14).

♀: *Fühler* lang, Stiftborsten fehlen meist.

Tibialsporne an den Mtibien sehr variabel, an den Htibien seltener reduziert, hier oft je ein Paar normale Sporne.

7. *Sternit* normal. Afterwollhaare einfach.

Genitalien: Lateralplatten mit kurzen, aber schlanken Dörnchen besetzt. Postvaginalplatte fast vom cephalen Ende ab mit schlanken Dörnchen besetzt. Meist folgt caudal eine breite dornenfreie Zone (Unterschied gegenüber *lichenella*!). Dorsalfeld eher spärlich bedornt, Dorne schlanker als bei *lichenella* (wie Abb. 15 *b*).

Die Tiere von Altanca-Brugniasco (Tessin) weichen in einigen Einzelheiten von obiger Beschreibung ab. Aeusserlich sind abgesehen von der durchschnittlich etwas bedeutenderen Grösse des ♂ (Vfllänge 5,2—6,9 mm, $M = 6{,}28 \pm 0{,}05$ mm, $s = 0{,}321$, $N = 41$) keine konstanten Unterschiede zu finden. Dagegen zeigt der Genitalindex eine Differenz: Sein Mittelwert ($1{,}236 \pm 0{,}011$ mm, $s = 0{,}056$, $N = 25$, Abb. 17, 15) liegt höher als derjenige der Tiere von Bexley und Linz. Die Differenz ist statistisch gesichert. Die ♀♀ weichen insofern etwas von der Norm ab, als die dornenfreie Zone caudal von der Postvaginalplatte oft schmaler ist, indem das Dornenfeld der Postvaginalplatte noch über den Caudalrand dieser Platte hinausreicht. Die Dornen des Dorsalfeldes sind etwas kräftiger (etwa wie Abb. 19 *c*) und zahlreicher.

Ein Blick auf Abb. 17 zeigt, dass diese Werte des Genitalindex besser mit denen von *nickerlii*-Prag (16) und *wockei*-Breslau (17) als mit denjenigen von *inconspicuella*-Linz u. Bexley übereinstimmen. Sollte sich *nickerlii* oder *wockei* doch noch als eigene Art erweisen, so wäre die Stellung unserer Altanca-Form ihr gegenüber abzuklären. Die Beschaffung der notwendigen grösseren Serien

von den Originalfundorten der beiden Formen ist aber heute durch die politischen Verhältnisse sehr erschwert. Nach dem mir vorliegenden Material halte ich aber dafür, dass nicht nur die Tiere von Altanca sondern auch *S. wockei* und *S. nickerlii* mit *inconspicuella* identisch sind (vgl. die Angaben über die beiden Formen p. 85), und dass die erwähnten Unterschiede innerhalb der Variationsbreite dieser Art liegen. Eine Überprüfung durch Kreuzungsexperimente wäre hier sehr wertvoll.

Weiteren Aufschluss könnte auch die Untersuchung grösserer Serien von möglichst vielen andern Fundorten bringen. Momentan stehen mit aber nur noch einzelne Tiere verschiedener Herkunft zur Verfügung. Die Genitalindices dieser Tiere sind:

St. Cergues (Waadt)	1,18
Steinmürlikopf bei Siblingen (Schaffhausen)	1,13
Irchel (Zürich)	1,13—1,35
Forstenried b. München	1,07
Wien	1,02

Die genaue Analyse der Säcke wird wahrscheinlich noch weitere Fundplätze für diese Art ergeben; es scheint, dass sie im Jura und in den angrenzenden Gebieten im Anschluss an das Verbreitungsgebiet der Art in Süddeutschland verbreitet ist, aber nirgens gerade häufig auftritt. Dazu käme das Vorkommen in der Umgebung von Altanca im Tessin. Für dieses können wir den Zusammenhang mit dem übrigen Areal der Art noch nicht nachweisen. Über das Vorkommen südlich der Alpen liegen erst ganz unsichere Angaben vor (vgl. Rebel 1919, p. 109).

Ob sich die schweizerischen Angaben für *wockei* und *nickerlii* (vgl., p. 495) alle auf *inconspicuella* beziehen, ist fraglich, zum Teil betreffen sie sicher *S. goppensteinensis* (so die Angabe „Generoso" im 7. Nachtrag).

THOMANNI-Gruppe

S. thomanni Rebel

Solenobia thomanni Rebel 1936, p. 11, Taf. 1, fig. 1-4.

Diese Art ist so charakteristisch, dass sie keinen Anlass zu Verwechslungen geben sollte. Rebel bemerkte in der Urbeschreibung, dass für *thomanni* in Zukunft wohl eine eigene Gattung errichtet werden müsse. Auch diese Art passt aber in der Genital-

morphologie so ausgezeichnet zu den übrigen Solenobien, dass ich keinen Grund finde, sie von diesen zu trennen, umso weniger als der Unterschied im Geäder nicht ganz konstant ist.

Unser Material stammt vom Originalfundplatz und einigen Fundorten in der Umgebung.

♂: (Taf. V, 4) Die kleinste Art: Vfllänge 3,9—4,9 mm, M = 4,45 ± 0,02 mm, s = 0,238, N = 91. Vfl nach aussen kaum erweitert, lineal-lanzettlich, Vrd nicht eingedrückt, Apex spitz, Saum sehr schräg, Iwinkel ganz undeutlich. Fransen lang, von ca. ½ Flbreite.

Zeichnung kontrastreich, weisse Flecke scharf begrenzt, distal des meist deutlichen dunklen Discoidalflecks aber oft verbunden. Dunkler Irdfleck deutlich. Weisse Flecke am Saum durch deutliche dunkle Punkte getrennt. Fransen heller als die Grundfarbe, bei einzelnen Tieren schwach dunkel gescheckt.

Deckschuppen sehr breit (Abb. 15, V—VI), vielzackig, die Flfläche dicht bedeckend.

Hfl etwas schmaler als die Vfl, sehr gestreckt, mit spitzen Apex und langen Fransen. Geäder typisch: m_2 und m_3 auf der ganzen Länge verschmolzen, nur selten am Ende noch getrennt (von 54 Tieren bei 6 nur einerseits, bei 5 beiderseits ± lang gestielt).

Fühler: Borsten ziemlich lang (Mittel von 5 Tieren 80,9 μ längste Borsten 92 μ). Halblange Borsten sehr deutlich.

Vtibien ohne Subapicalsporn.

Genitalien: (Abb. 16 *g*) Index M = 0,919 ± 0,012, s = 0,055, N = 24 (Abb. 17, 19).

♀: *Fühler* lang, Stiftborsten meist fehlend (bei 4 von 21 Tieren gefunden).

Tibialsporne an den Mtibien variabel, oft normal, an den Htibien meist normale Endsporne vorhanden.

Tarsen 4-gliedrig, oft mit Fusionen. Tarsen relativ stark beschuppt.

7. *Sternit* normal. Afterwollhaare einfach.

Genitalien: Lateralplatten mit schlanken Dörnchen besetzt, Postvaginalplatte bis auf einen U- oder V-förmigen Rest aufgelöst, das ganze Feld zwischen Bursabogen und den Dornen der Intersegmentalhaut dicht mit langen, schlanken Dornen besetzt. Dorsalfeld mit locker stehenden schlanken Dornen (etwas schlanker und regelmässiger als Abb. 19 *c*).

Verbreitung: Wurde bisher in der Schweiz nur im Puschlav gefunden. Ich traf sie dort von Campocologno (ca. 550 m) bis hinauf nach Miralago am untern Ende des Lago die Poschiavo (ca. 960 m), hingegen habe ich sie bei Poschiavo nicht mehr gefunden. An Mäuerchen und an Felsblöcken in grosser Zahl zu finden, Flugzeit Ende April, Mai.

Subg. *Brevantennia* Sieder

S. siederi Sauter

Solenobia siederi Sauter 1954, p. 432.

♂: (Taf. V, 3) Kleiner als *inconspicuella*, aber grösser als *thomanni*: Vfllänge 4,9—6,2 mm, $M = 5,53 \pm 0,06$ mm, $s = 0,361$, $N = 38$. Vfl nach aussen kaum erweitert, lineallanzettlich, Apex spitz, Saum sehr schräg, Iwinkel undeutlich. Fransen lang, von ca. ½ Flbreite.

Zeichnung: Weisse Flecke mässig gross, diejenigen im Apicalteil des Vrd markant, oft ± verbunden und dadurch der Costalrand in der Apicalhälfte weiss. Auch die hellen Saumflecke gut ausgebildet. Die weisse Zeichnung mit leicht gelblichem Anflug. Dunkler Discoidalfleck deutlich, der Irdfleck fehlt fast immer. Fransen weisslich, glänzend, manchmal basal etwas dunkler oder dort undeutlich gescheckt.

Deckschuppen ziemlich schmal (Abb. 15, II-III), 2—4 zackig.

Hfl ebenfalls schmal und spitz, mit langen Fransen. Ader m_2 und m_3 getrennt, seltener kurz bis lang gestielt.

Fühler: Borstenlänge wie bei *thomanni* (Mittel von 5 Tieren 75,4 μ, längste Borsten 88 μ). Halblange Borsten sehr deutlich unterscheidbar.

Vtibien ohne Subapicalsporn.

Genitalien: (Abb. 16 *h*) Index $M = 0,672 \pm 0,010$, $s = 0,052$, $N = 27$ (Abb. 17, 22). Penis gleichmässig, fast halbkreisförmig gekrümmt. Valvenhaken von der breiten Basis ab allmählich zur Spitze verschmälert.

♀: *Fühler* kurz (0,22—0,38 mm, $M = 0,302$ mm, $N = 33$), nur mit 4—9 Gliedern, die Geissel meist undeutlich gegliedert. Stiftborsten fehlen meist (nur bei 2 von 20 Tieren gefunden).

Tibialsporne an den Mtibien meist, an den Htibien fast immer normal ausgebildet.

Tarsen 3- gliedrig, oft mit Fusionen. Bei einem Tier ein normal 4-gliedriger Tarsus vorhanden.

7. *Sternit* normal. Afterwollhaare einfach.

Genitalien: ähnlich *thomanni*, Antevaginalplatte länger, stark bedornt. Postvaginalplatte weniger stark reduziert, von der Basis ab dicht bedornt, dahinter aber meist eine dornenfreie oder wenigstens spärlich bedornte Zone. Dornen des Dorsalfeldes ziemlich lang, aber unregelmässig (wie Abb. 19 *c*).

Die Fixierung der Typen ist nachzutragen:

Holotypus: 1 ♂ vom Mte Generoso (Tessin) e.p. 2.V.53;

Allotypus: 1 ♀ vom gleichen Fundort e.p. 14.V.50.

Dies ist die einzige bisher in der Schweiz nachgewiesene Vertreterin der Untergattung *Brevantennia.* Äusserlich ähnelt sie der *S. gopp. generosensis* so sehr, dass ich sie von kleinen Tieren dieser Art nicht sicher unterscheiden kann. Beide kommen an den gleichen Stellen vor. Auf Grund der Genitalien sind sie jedoch auf den ersten Blick zu trennen.

Von den verwandten Arten der Untergattung ist *siederi* wie folgt zu trennen:

reliqua Sieder 1953 ist durchschnittlich etwas grösser (5,3—6,5 mm, M = 5,86 ± 0,06 mm, s = 0,289, N = 22), Vfl etwas breiter, weisse Zeichnung verloschener, keine so ausgeprägt gelblichweissen Flecke an Vrd und Saum, Fransen weniger glänzend, dunkler. Genitalindex deutlich verschieden: M = 0,948 ± 0,008, s = 0,035, N = 20.

triglavensis Rebel 1919 stimmt im Genitalindex überein, (0,74, N = 1) Deckschuppen aber sehr schmal (Klasse I), Fühlerborsten bedeutend kürzer (bei dem untersuchten Tier nur bis 65 μ), halblange Borsten undeutlich abgesetzt.

Verbreitung: Bisher nur aus der Gipfelregion des Mte Generoso (Tessin), an verschiedenen Stellen von 1300—1700 m. Flugzeit April, Mai.

Incertae sedis:

S. wehrlii Müller-Rutz

Solenobia wehrlii Müller-Rutz 1920, p. 348, Taf. II, fig. 14.

Von dieser Art ist nur die Type, ein Männchen, bekannt, die von Dr. Wehrli am Gipfel des Trifthorns, 3730 m, gefangen

wurde. Diese Art wird erst identifiziert werden können, wenn einmal eine Serie von Tieren vom Originalfundort beschafft werden kann und auch das Weibchen und der Sack vorliegt.

5. Bemerkungen zu einigen nicht einheimischen Arten

S. norvegica Strand

Solenobia spec. ? Wocke 1862, pp. 68-69.
Solenobia norvegica Strand 1919, p. 74.

Dieser Name bezieht sich auf eine parth. Form aus Süd-Norwegen. Nach der Beschreibung Wocke's könnte es sich um lichenella handeln, sicher nicht um die parth. Form von triquetrella. Strand benannte die Art, ohne sie selber gesehen zu haben. Die Artrechte sind höchst fraglich.

S. walshella Clemens

Solenobia walshella Clemens 1862, p. 132.
S. walshella Tutt 1900, p. 200.
S. walshella Dyar 1902, p. 353.
S. walshella Forbes 1923, p. 144.
S. walshella Williams 1944.

Dies scheint die einzige bisher aus der nearktischen Region beschriebene *Solenobia* zu sein. Es handelt sich um eine bisexuelle Form. Die zitierten Autoren erwähnen keine parthenogenetischen Tiere.

Ich selber konnte Tiere aus einer parth. Kultur Prof. Seiler's von „*walshella*" von Montreal (Kanada) untersuchen. Sie unterschieden sich morphologisch in keiner Weise von unserer *triquetrella*, welche Art demnach holarktisch verbreitet ist.

Ob in Nordamerika auch die bisexuelle Form von *triquetrella* zu Hause ist ? Der Verdacht liegt nahe, dass *walshella* damit identisch sein könnte. Diese Frage muss offen gelassen werden. Die von Forbes (1923) mitgeteilte Grösse spricht eher dagegen und liesse an eine Art aus der Verwandtschaft von *inconspicuella* denken.

S. wockei Heinemann

Solenobia wockii Heinemann 1870, p. 24.
S. wockii Tutt 1900, p. 182.
S. wockei Rebel 1919, p. 109.

Von dieser aus Breslau beschriebenen Art liegt mit ein Päärchen vor, welches wir der Güte von Prof. Sachtleben vom Deutschen

Entomologischen Museum in Berlin verdanken. Das ♂ trägt die Etikette „Breslau 2.4.50", das ♀ „Breslau 4.71". Die Tiere müssen aus den Jahren 1850 resp. 1871 stammen. Das ♂ gleicht äusserlich unseren *inconspicuella*-Exemplaren aus England. Es trägt wie diese an den Vordertibien *keinen* Subapicalsporn. Dieser Befund steht im Gegensatz zu einer Abbildung von TUTT (1900, Taf. III, fig. 20) die eine Tibie von *wockei* mit Sporn darstellt, auf die dieser Autor im Text aber nicht eingeht. Auch die Herkunft jenes Tieres wird nicht mitgeteilt. Ob TUTT nicht eine Verwechslung mit *pineti* unterlaufen ist ? Der Genitalindex unseres ♂ von Breslau liegt mit 1,33 (Abb. 17, 17) etwas höher als die bei *inconspicuella* gefundenen Werte, aber immerhin so nahe, dass die Zusammengehörigkeit nicht ausgeschlossen ist. Die Vfllänge unseres Ex. beträgt 6,1 mm.

Das ♀ ist beschädigt, es hat beide Fühler eingebüsst, seine Tarsen scheinen 4-gliedrig zu sein (nicht mikroskopisch untersucht).

Ein definitiver Entscheid über die Stellung von *wockei* kann nur anhand eines grösseren Materials gefällt werden. Auf Grund der Untersuchung dieses Tieres vom Originalfundplatz halte ich es jedoch für wahrscheinlich, dass *S. wockei* Hein. als Synonym zu *inconspicuella Stt.* gestellt werden muss [1], wie das auch SIEDER (1954, p. 244) vermutet.

S. nickerlii Heinemann

Solenobia nickerlii HEINEMANN 1870, p. 25.
S. nickerlii TUTT 1900, p. 182.
S. nickerlii REBEL 1919, p. 109.

Auch von dieser „Art" konnte ich Tiere vom Originalfundort (Prag) untersuchen, und zwar 5 ♂. Drei davon erhielten wir von SIEDER, Klagenfurt; sie tragen die Etiketten „Cernosice, e.l. 31.4.44, Vl. ZOUHAR", „Praha, Hlubocèpy, larva 19.3.1944, e. l. 23.3.44, Vl. ZOUHAR" und „Praha, 2.IV.1944, Dr. Rudolf SCHWARZ". Zwei weitere Tiere schlüpften in unserem Institut am 2.IV und 5.IV. 1953 aus Puppen, die uns Dr. SCHWARZ aus Prag gesandt hatte. Die Tiere passen in Flügelform und Zeichnung ausgezeichnet zu unserm Ex. von *wockei*, die von HEINEMANN angeführten Unterschiede finde ich an diesen Tieren nicht bestätigt. Von 4 Tieren wurden die Genitalien untersucht, der Index schwankt

[1] Vgl. Fussnote p. 535.

von 1,23—1,35 (M = 1,268, Abb. 17, 16). Auch das passt gut zu unserm *wockei*-Exemplar. Wieder wird die Untersuchung einer grösseren Serie und wenn möglich die Durchführung von Kreuzungsexperimenten nötig sein um den Status dieser „Art" klarzulegen. Vermutlich wird aber auch *S. nickerlii* Hein. als Synonym zu *inconspicuella* gestellt werden müssen [1].

S. saxatilis Sieder

Solenobia saxatilis Sieder 1954, p. 249.

Nach einem mir vorliegenden von Sieder erhaltenen ♂ eine sehr bemerkenswerte Art, die mit den übrigen *Brevantennia*-Arten keine nähere Verwandtschaft aufweist. Das ♂ zeigt die typischen Merkmale der *pineti*-Gruppe: Sehr breite Deckschuppen, Vtibien mit Subapicalsporn (!), Genitalindex 1,47 (Abb. 17, 20), Valvenform ähnlich *alpicolella*, d.h. mit langem Basalteil und breitem Distalteil, Flügelmuster wie bei *alpicolella*. Auch der Sack gleicht demjenigen unserer *alpicolella* ausserordentlich. Einzig das nach Sieder kurzfühlerige ♀ trennt die Art von dieser Gruppe.

6. Ergebnisse

In Tabelle 4 sind die Merkmale der schweizerischen *Solenobia*-Arten nochmals übersichtlich zusammengestellt. Wenn auch die Gattung sehr homogen erscheint, so lassen sich doch nach dem Grad der morphologischen Ähnlichkeit verschiedene Artgruppen erkennen. Ob dieser morphologischen auch eine genetische Verwandtschaft entspricht, bleibt dahingestellt.

Dank des freundlichen Entgegenkommens von Herrn Sieder konnten auch einzelne Männchen der von ihm beschriebenen Arten untersucht werden. Ohne auf die Frage der Artberechtigung, die nur anhand grösserer Serien geprüft werden kann, eintreten zu wollen, soll hier die Stellung dieser Arten gegenüber unseren Formen angedeutet werden.

(Subg. Solenobia s. str.)

1. *S. manni Z.* Unterscheidet sich von allen übrigen Arten durch das abweichende Flügelgeäder des ♂ und durch den Bau des 7. Sternits des ♀.

---

[1] Vgl. Fussnote p. 535.

2. *Triquetrella*-Gruppe. Sie umfasst die beiden nahe verwandten Arten *triquetrella* Hbn. und *seileri* Sauter. Es sind grosse, breitschuppige Arten, deren ♀♀ am Bau der Genitalplatte erkannt werden können. Wahrscheinlich gehört auch *S. thurneri* Sieder hieher.

3. *S. clathrella* F. v. R. Ebenfalls eine isoliert stehende Art, für die besonders der Bau der Genitalplatte des ♀ und der starke Sexualdimorphismus im Sackbau charakteristisch sind.

4. *Pineti*-Gruppe. Hieher *pineti* Z., *alpicolella* Rbl. und *rupicolella* Sauter. Diese Gruppe unterscheidet sich von allen andern Arten der Untergattung durch das Vorhandensein eines Subapicalsporns an den Vordertibien des ♂. Alle Arten haben breite Deckschuppen und stimmen auch im Genitalindex überein.

5. *Lichenella*-Gruppe, mit *lichenella* L., *goppensteinensis* Sauter, *S. spec.* vom Pilatus, *fumosella* Hein., *inconspicuella* Stt. (incl. *wockii* Hein. und *nickerlii* Hein.). Meist schmalschuppige Arten, deren ♀♀ einander sehr ähnlich sind. Hieher auch *klimeschi* Sieder, die grösste Ähnlichkeit mit *lichenella* aufweist.

6. *S. thomanni* Rbl. Durch das reduzierte Hinterflügelgeäder, die dicht mit breiten Schuppen bedeckten Vorderflügel und den kurzen Penis ist diese kleine Art leicht von allen andern zu trennen.

(Subg. Brevantennia.)

7. *Triglavensis*-Gruppe. Hieher neben *triglavensis* Rbl. und *reliqua* Sieder als einzige schweizerische Art *siederi* Sauter. Kleine, ziemlich schmalschuppige Arten, deren ♀♀ nur 3-gliedrige Tarsen haben.

S. saxatilis ist von den übrigen *Brevantennia*-Arten scharf zu trennen. Sie wiederholt die typischen Merkmale der *pineti*-Gruppe (Sporn der Vordertibie, breite Deckschuppen, Genitalindex)!

V. ZUSAMMENFASSUNG

1. Im ersten Teil wird die Morphologie des Männchens und des Weibchens geschildert. Die beiden Geschlechter zeigen in allen Merkmalen sehr grosse Unterschiede. Das Weibchen zeigt starke Reduktionserscheinungen gegenüber dem Männchen (Thorax, Flügel, Beine usw.). Die Reduktion ist nicht bei allen Arten gleichweit fortgeschritten: innerhalb der Gattung lässt sich der

♀ Fühler	16 *f*)	
	c	L
	–4,18	5, 8
	–3,71	6, 2
	–7,00	6, 5
		6, 2
		7,7
		6,2
lang 12—26 Glieder (Abb. 3 *c*)		[illegible]
		5,7
		5,3
		5,1
		5,2
		5,0
		3,9
kurz, 4—9 Glieder (Abb. 3 *d*)		4,9

Tabelle 4.

♀ Fühler	♂ Vordertibie	♂ Geäder	♀ Genitalplatte (8. Sternit)	♀ 7. Sternit	♀ Afterwollhaare	♀ Dornen des „Dorsalfeldes" am 8. Tergit	♀ Tarsenglieder	♀ Fühler Stiftborsten (Abb. 3 *b*)	♂ Genitalindices (Abb. 16 *f*): Länge d. Penis: Länge d. Valven PL:VL	♂ Genitalindices: *b* : *c*	♂ Vorderflügel: Länge mm	♂ Vorderflügel: Deckschuppen Breite, Klassen nach Abb. 15	♂ Vorderflügel: Muster: charakteristische Merkmale	
lang 12—26 Glieder (Abb. 3 *c*)	mit Subapicalsporn (Abb. 6 *d*)	normal	vom lichenella-Typ (vergl. Abb. 14)	normal	einfach	halblang	4	fehlen	1,19—1,42	2,64—4,18	5, 8—7, 7	V—VI	Gleichmässig feine weisse Flecke (Taf. II, 1)	*pineti Z.* (p. 512)
						halblang (Abb. 19 *e*)	4	vorhanden	1,33—1,48	2,42—3,71	6, 2—7, 1	V	Weisse Flecke gross, dunkle Saumpunkte auf den Aderenden, dunkler Irdfleck, Fransen gescheckt (Taf. II, 2)	*alpicolella Rbl.* (p. 514)
						kurz (Abb. 19 *b*)	4	fehlen	1,22—1,37	4,62—7,00	6, 5—7, 5	IV—V	Dunkler Irdfleck meist deutlich (Taf. II, 3)	*rupicolella Sauter* (p. 517)
	ohne Subapicalsporn	mit eingeschobener Zelle Abb. 7 *a*	Postvaginalplatte wenig chitinisiert, fast unbedornt.	median nur membranös	schwach geknöpft	sehr lang u. schlank (Abb. 19 *f*)	5	fehlen meist	1,15—1,36		6, 2—8,3	II—IV	Weisse Flecke fein und regelmässig (Taf. I, 1)	*manni Z.* (p. 504)
		normal (ohne eingeschobene Zelle, im Hfl m_2 und m_3 frei oder ± lang gestielt)	Postvaginalplatte mit d. Lateralplatten verschmolzen (Abb. 18 *b*)	normal	geknöpft	lang und schlank (Abb. 21 *d*)	4	fehlen meist	0,86—1,04		7,7—8,1	IV	Weisse Flecke etwas grösser als bei manni (Taf. V, 1)	*clathrella F.v.R.* (p. 511)
			Postvaginalplatte frei, mit langen Dörnchen besetzt, caudal anschliessend eine Längsrillung (Abb. 18 *a*)	normal	geknöpft	lang, meist schlank (Abb. 21*a-c*)	5	fehlen	1,49—1,96		6,2—8,7	III—V	Weisse Flecke ziemlich gross und regelmässig (Taf. I, 2)	*triquetrella Hbn.* (p. 506)
							4—5	fehlen	1,53		8,3	> VI	Weisse Flecke klein, ähnlich manni (Taf. I, 3)	*seileri Sauter* (p. 509)
			Postvaginalplatte frei, wenigstens in der caudalen Hälfte bedornt, darauf folgt keine Längsrillung (Abb. 14)	normal d. h. durchgehend kräftig chitinisiert	einfach	kurz bis halblang (Abb. 24)	4 (—3)	vorhanden	1,71—2,08		5,7—7,7	II—III	Weisse Flecke klein, wenig prägnant (Taf. III, 1—2)	*lichenella L.* (p. 518)
					einfach	Halblang (Abb. 19 *c*)	4	meist vorhanden	1,48—1,89		5,3—8,1	II—III	Weisse Flecke oft zusammenfliessend. Dunkler Irdfleck oft vorhanden. Ssp. generosensis deutlicher gezeichnet (Taf. IV, 1—2)	*goppensteinensis Sauter* (p. 528)
					einfach	halblang	4	meist vorhanden	1,24—1,50		5,1—6,8	II—III	Ähnlich siederi (Taf. IV, 3)	*spec. Pilatus* (p. 531)
					meist einfach, manchmal aber ± verdickt	halblang (Abb. 19 *d*)	4—5	fehlen meist	1,32—1,56		5,2—7,4	I	Weisse Flecke klein und oft wenig deutlich (Taf. III, 3)	*fumosella Hein.* (p. 532)
					einfach	halblang	4	fehlen meist	1,02—1,35		5,0—7,0	III—IV	Weisse Flecke gross, oft verbunden, dunkle Saumflecke und gescheckte Fransen können deutlich sein (Taf. V, 2)	*inconspicuella Stt.* (p. 534)
		im Hfl m_2 und m_3 verschmolzen Abb. 7 *b*	Postvaginalplatte stark reduziert, der ganze Raum stark bedornt	normal	einfach	halblang	4	fehlen meist	0,84—1,08		3,9—4,9	V—VI	Kontrastreich weiss und schwarz gezeichnet. Dunkler Irdfleck, oft auch dunkle Saumpunkte vorhanden (Taf. V, 4)	*thomanni Rbl.* (p. 537)
kurz, 4—9 Glieder (Abb. 3 *d*)	ohne Subapicalsporn	normal	ähnlich thomanni	normal	einfach	halblang	3	fehlen meist	0,59—0,80		4,9—6,2	II—III	Weisse Flecke mässig gross, Fransen weisslich, glänzend. (Taf. V, 3)	*siederi Sauter* (p. 539)

Übergang vom 5-gliedrigen Tarsus zum 3-gliedrigen verfolgen. Ähnliches gilt für den Fühler, doch fehlen hier bisher die Zwischenstufen zwischen lang- und kurzfühlerigen Formen. Das Chitinskelett des Weibchens ist sehr variabel, insbesondere trifft das für die Gliederung der Tarsen und Fühler zu.

2. Auch der Bau der äusseren Genitalorgane wird ausführlich geschildert. Beim Männchen wurde auch die zugehörige Muskulatur studiert und mit den Verhältnissen bei andern Lepidopterengruppen verglichen. Es fanden sich gewisse Abweichungen von den in der Literatur behandelten Typen, vor allem im Verlauf der den Penis bewegenden Muskeln.

3. Die bisherigen Versuche einer Unterteilung der Gattung werden besprochen und provisorisch eine neue Aufteilung in Artengruppen vorgenommen. Die Abgrenzung der Gruppen erfolgt nach Merkmalen beider Geschlechter.

4. Für die Schweiz wurden 12 Arten nachgewiesen, wovon eine noch nicht sicher identifiziert ist, aber wahrscheinlich eine neue Art darstellt. Zwei weitere in der Literatur für die Schweiz angeführte Arten konnten noch nicht aufgefunden werden. Ebenso bedarf eine aus der Schweiz beschriebene Art noch der Abklärung.

5. Es werden alle in der Schweiz gefundenen Arten beschrieben und abgebildet. Zur Charakterisierung der Arten werden bei beiden Geschlechtern auch bisher nicht verwendete Merkmale, vor allem die Genitalien, verwendet. Es liess sich aber kein Merkmal finden, auf Grund dessen alle Arten sicher zu trennen wären. Zur Bestimmung muss deshalb die Gesamtheit aller Charaktere beider Geschlechter benützt werden. Die Determination der *Solenobia*-Arten bleibt schwierig und verlangt in vielen Fällen die Kenntnis beider Geschlechter.

6. Von drei Arten sind parthenogenetische Formen bekannt, nämlich von *triquetrella*, von *seileri* und von *lichenella*. Von *seileri* konnte die bisexuelle Form noch nicht gefunden werden, für *lichenella* wird die Zugehörigkeit zu einer solchen diskutiert. Das Weibchen von *lichenella* kann sicher von denjenigen der beiden andern parthenogenetischen Formen getrennt werden, dagegen sind die Weibchen von *triquetrella* und *seileri* nicht sicher zu unterscheiden.

7. Die Verbreitung der einzelnen Arten ist erst sehr mangelhaft bekannt. Die meisten der bisherigen Angaben bedürfen einer